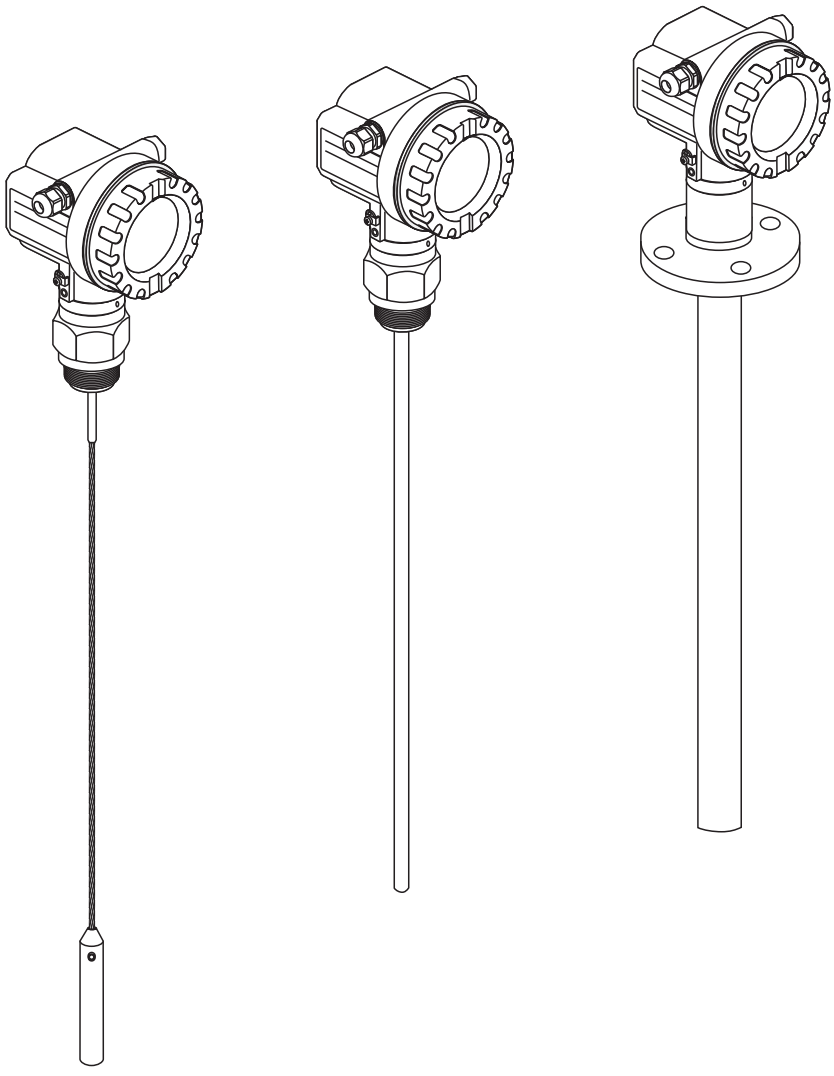
BA242O/98/de/06.09
52013045
120775 06/09 02

Geführtes Füllstandradar
Pulscon LTC
mit HART/4 mA ... 20 mA

Betriebsanleitung



HART®
FIELD COMMUNICATION PROTOCOL

gültig ab Software-Version
V 01.04.00 (Messverstärker)
V 01.04.00 (Kommunikation)

PEPPERL+FUCHS

Für die schnelle und einfache Inbetriebnahme:

Sicherheitshinweise	→ Seite 5 ff
Erklärung der Warnsymbole Spezielle Hinweise finden Sie im jeweiligen Kapitel an der entsprechenden Stelle. An den Symbolen Warnung ⚠, Achtung ☝ und Hinweis ✎ erkennen Sie den Stellenwert.	

Montage	→ Seite 10 ff
Die Handlungsschritte zum Einbau des Gerätes und Einbaubedingungen (wie z. B. Abmessungen) finden Sie hier.	

Verdrahtung	→ Seite 33 ff
Das Gerät wird weitestgehend fertig verdrahtet ausgeliefert.	

Bedien- und Anzeigeelemente	→ Seite 39 ff
Hier finden Sie eine Übersicht über die Anordnung der Anzeige- und Bedienelemente des Gerätes.	

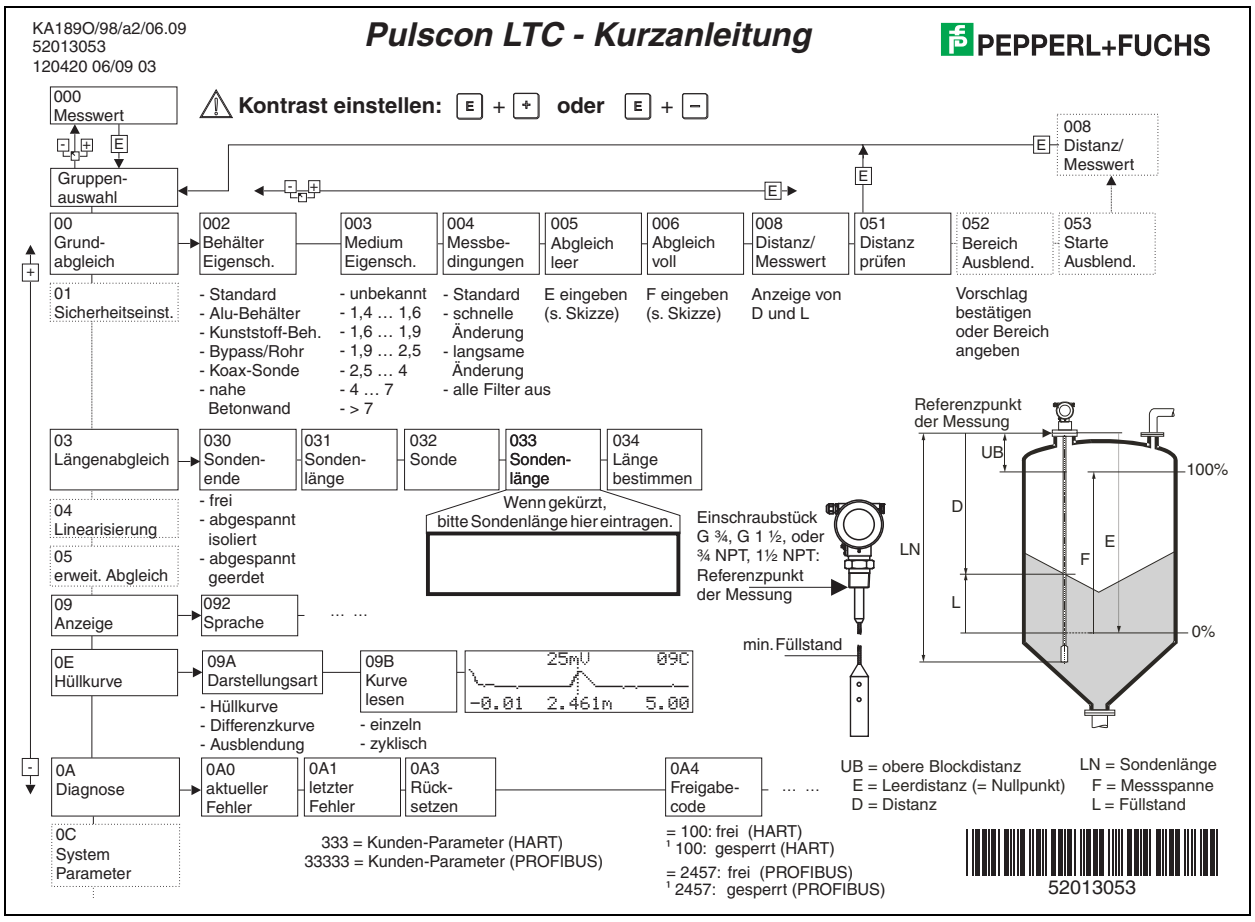
Inbetriebnahme über Display LTC-Z02	→ Seite 48 ff
Im Abschnitt „Inbetriebnahme“ erfahren Sie, wie Sie das Gerät einschalten und die Funktionen überprüfen.	

Inbetriebnahme über PACT*ware*™	→ Seite 65 ff
Im Abschnitt „Inbetriebnahme“ erfahren Sie, wie Sie das Gerät einschalten und die Funktionen überprüfen.	

Fehlersuche/Störungsbehebung	→ Seite 75 ff
Falls während des Betriebes Störungen auftreten, nutzen Sie die Checkliste um die Ursache zu finden. Hier finden Sie Maßnahmen, die Sie selbst durchführen können, um Abhilfe zu der Störung zu schaffen.	

Stichwortverzeichnis	→ Seite 97
Wichtige Begriffe und Stichworte zu den einzelnen Abschnitten finden Sie hier. Nutzen Sie das Stichwortverzeichnis, um schnell und gezielt Informationen zu finden.	

DOCT-0092A 06/2009 120775



Diese Betriebsanleitung beschreibt Installation und Erstinbetriebnahme des Füllstandmessgerätes. Es sind dabei alle Funktionen berücksichtigt, die für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt werden.
Darüber hinaus stellt der Pulscon LTC viele weitere Funktionen zur Optimierung der Messstelle und zur Umrechnung des Messwertes zur Verfügung, die nicht Bestandteil dieser Betriebsanleitung sind.

Einen **Überblick über alle Gerätefunktionen** finden Sie auf der Seite 92.

Eine **ausführliche Beschreibung aller Gerätefunktionen** gibt die mitgelieferte Betriebsanleitung BA245O – „Beschreibung der Gerätefunktionen“.

Weitere Angaben (z. B. Zertifikate und das Datenblatt für den Pulscon LTC) finden Sie auf unserer Internetseite www.pepperl-fuchs.com (Eingabe in der Produktsuche: LTC*).

DOCT-0092A 06/2009 120775

Kurzübersicht 2

Kurzanleitung 3

1 Sicherheitshinweise 5
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung 5
1.3 Betriebssicherheit 5
1.4 Sicherheitszeichen und -symbole 6

2 Identifizierung 7
2.1 Gerätebezeichnung 7
2.2 Lieferumfang 9
2.3 Zertifikate und Zulassungen 9
2.4 Registrierte Warenzeichen 9

3 Montage 10
3.1 Montage auf einen Blick 10
3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung 11
3.3 Einbaubedingungen 12
3.4 Einbau 14
3.5 Einbaukontrolle 32

4 Verdrahtung 33
4.1 Verdrahtung auf einen Blick 33
4.2 Anschluss Messeinheit 35
4.3 Anschlussempfehlung 38
4.4 Schutzart 38
4.5 Anschlusskontrolle 38

5 Bedienung 39
5.1 Bedienung auf einem Blick 39
5.2 Anzeige- und Bedienelemente 41
5.3 Vor-Ort-Bedienung 43
5.4 Anzeige und Bestätigen von Fehlermeldungen . . 46
5.5 Kommunikation HART 47

6 Inbetriebnahme 48
6.1 Installations- und Funktionskontrolle 48
6.2 Messgerät einschalten 48
6.3 Grundabgleich 49
6.4 Grundabgleich mit LTC-Z02 51
6.5 Blockdistanz 59
6.6 Hüllkurve mit LTC-Z02 61
6.7 Funktion „Hüllkurvendarstellung“ (0E3) 62
6.8 Grundabgleich mit **PACT***ware*™ 65

7 Wartung 69
7.1 Außenreinigung 69
7.2 Reparatur 69
7.3 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten 69
7.4 Austausch 69

8 Zubehör 70
8.1 Wetterschutzhaube 70
8.2 Flansch mit Hornadapter zur Anpassung an Stutzen 70
8.3 Adapterflansch 71
8.4 Stabverlängerung/Zentrierung 72
8.5 Abgesetzte Anzeige und Bedienung 73
8.6 Anzeige-/Bedienmodul LTC-Z02 74
8.7 Befestigungssatz isoliert 74

9 Störungsbehebung 75
9.1 Fehlersuchanleitung 75
9.2 Systemfehlermeldungen 76
9.3 Anwendungsfehler 77
9.4 Ersatzteile 78
9.5 Rücksendung 84
9.6 Entsorgung 84
9.7 Softwarehistorie 84
9.8 Kontaktadressen von Pepperl+Fuchs 84

10 Technische Daten 85
10.1 Eingangskenngrößen 85
10.2 Ausgangskenngrößen 85
10.3 Messgenauigkeit 85
10.4 Einsatzbedingungen: Umgebung 86
10.5 Einsatzbedingungen: Prozess 87
10.6 Konstruktiver Aufbau 88
10.7 Zertifikate und Zulassungen 90
10.8 Ergänzende Dokumentation 91

11 Anhang 92
11.1 Bedienmenü HART (Anzeigemodul) 92
11.2 Funktionsbeschreibung 94
11.3 Arbeitsweise und Systemaufbau 94

Stichwortverzeichnis 97

Erklärung zur Kontamination und Reinigung 98

DOCT-0092A 06/2009 120775

PEPPERL+FUCHS

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Pulscon LTC ist ein kompaktes Füllstandmessgerät für die kontinuierliche Messung in Schüttgüttern und Flüssigkeiten, Messprinzip: geführtes Füllstandradar (TDR: **T**ime **D**omain **R**eflectrometry).

1.2 Montage, Inbetriebnahme, Bedienung

Der Pulscon LTC ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien. Wenn er jedoch unsachgemäß oder nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird, können von ihm applikationsbedingte Gefahren ausgehen, z. B. Produktüberlauf durch falsche Montage bzw. Einstellung. Deshalb darf Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen. Veränderungen und Reparaturen am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn dies die Betriebsanleitung ausdrücklich zulässt.

1.3 Betriebssicherheit

Explosionsgefährdeter Bereich

Bei Einsatz des Messsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen einzuhalten. Dem Gerät liegt eine separate Ex-Dokumentation bei, die ein fester Bestandteil dieser Dokumentation ist. Die darin aufgeführten Installationsvorschriften, Anschlusswerte und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

- Stellen Sie sicher, dass das Fachpersonal ausreichend ausgebildet ist.
- Die messtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Messstellen sind einzuhalten.

1.4 Sicherheitszeichen und -symbole

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.

Sicherheitshinweise	
	Warnung! Warnung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Achtung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	Hinweis! Hinweis deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.

Zündschutzart	
	Explosionsgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nichtexplosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich. Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol in den Zeichnungen dieser Bedienungsanleitung kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich. Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zertifiziert sein, wenn Anschlussleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.

Elektrische Symbole	
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers schon über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Äquipotentialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: dies kann z. B. eine Potentialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.
	Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C standhalten müssen.

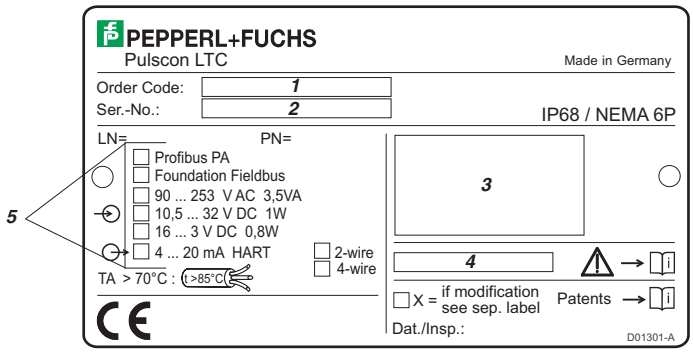
DOCT-0092A 06/2009 120775

2 Identifizierung

2.1 Gerätebezeichnung

2.1.1 Typenschild

Informationen auf dem Typenschild des Pulscon LTC (Beispiel)



1: *Bestellnummer*

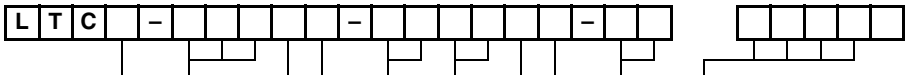
2: *Seriennummer*

3: *Kennzeichnung nach Richtlinie 94/9/EG und Kennzeichnung der Zündschutzart (nur für zertifizierte Gerätevarianten)*

4: *Verweis auf zusätzliche sicherheitsrelevante Dokumentation (nur für zertifizierte Gerätevarianten)*

5: *Kommunikationsvariante und Versorgungsspannung (das Zutreffende ist markiert)*

2.1.2 Produktstruktur Pulscon LTC



Längenangabe ohne Maßeinheit

Zertifikate
- **NA** Variante für Ex-freien Bereich
- **WH** Überfüllsicherung WHG
- **C1** CSA IS, Cl. I, II, III, Div. 1, Group A - D, G and coal dust, N.I.
- **C2** CSA XP, Cl. I, II, III, Div. 1, Group A - D, G and coal dust, N.I.
- **CG** CSA General Purpose
- **CS** CSA DIP, Cl. II, Div. 1, Group G and coal dust, N.I.
- **E1** Ex II 2G EEx em[ia] IIC T6
- **EA** Ex II 1/2G II EEx ia IIC T6 mit WHG
- **ED** Ex II 1/2G EEx d[ia] IIC T6
- **ES** Ex II 1/2G, II 1/3D EEx ia IIC T6
- **EW** Ex II 1/2G, II 1/3D EEx ia IIC T6 mit WHG
- **EX** Ex II 1/2G EEx ia IIC T6
- **F1** FM IS, Cl. I, II, III, Div. 1, Group A - G,N.I.
- **F2** FM XP, Cl. I, II, III, Div. 1, Group A - G
- **FM** FM DIP, Cl. II, Div. 1, Group E - G, N.I.
- **S2** Ex II 1/3D Sichtdeckel, Staub-Ex
- **SX** Ex II 1/2D Aluminium-Blinddeckel, Staub-Ex

Abgesetzte Elektronik
- **1** Standard, Kompaktgerät
- **2** Distanzrohr für Elektronik, 400 mm
- **3** abgesetzte Elektronik, Kabel 3 m

Display
- **A** * Vorbereitung für abgesetzte Anzeige, Anzeige als Zubehör LTC-Z40-**1* bestellen
- **B** ohne Display
- **D** mit Display LTC-Z02 inklusive Vor-Ort-Bedienung

Elektrischer Ausgang
- **IH** Zweidraht, HART 4 mA ... 20 mA
- **PA** Zweidraht, PROFIBUS PA
- **AH** Vierdraht, 90V AC ... 250 V AC, HART 4 mA ... 20 mA
- **DH** Vierdraht, 10,5 V DC ... 32 V DC, HART 4 mA ... 20 mA

Gehäuse, Kabeldurchführung
- **A1** Aluminium-Gehäuse F12, IP68, Verschraubung M20
- **A2** Aluminium-Gehäuse F12, IP68, ½ NPT-Einführung
- **A3** Aluminium-Gehäuse F12, IP68, G½-Einführung
- **A4** Aluminium-Gehäuse F12, IP68, PROFIBUS PA-Stecker M12 x 1
- **A5** Aluminium-Gehäuse F12, IP68, Stecker 7/8"
- **T1** Aluminium-Gehäuse T12, IP68, Verschraubung M20
- **T2** Aluminium-Gehäuse T12, IP68, ½ NPT-Einführung
- **T3** Aluminium-Gehäuse T12, IP68, G½-Einführung
- **T4** Aluminium-Gehäuse T12, IP68, PROFIBUS PA-Stecker M12 x 1
- **T5** Aluminium-Gehäuse T12, IP68, Stecker 7/8"

Dichtung
- **2** VITON O-Ring
- **3** EPDM O-Ring
- **4** KALREZ O-Ring

Sondenlänge
- **A** Seil Ø4 mm, Länge in mm, 1000 mm ... 35000 mm, 1.4401/316
- **B** Seil Ø6 mm, Länge in mm, 1000 mm ... 35000 mm, 1.4401/316
- **C** Seil Ø1/6", Länge in inch, 40 in ... 1378 in, 1.4401/316
- **D** Seil Ø1/4", Länge in inch, 40 in ... 1378 in, 1.4401/316
- **E** Seil Ø6 mm, Länge in mm, 1000 mm ... 35000 mm, 1.4401/316, PA-bechichtet
- **F** Seil Ø1/4", Länge in inch, 40 in ... 1378 in, 1.4401/316, PA-bechichtet
- **K** Stabsonde Ø16 mm, Länge in mm, 300 mm ... 4000 mm, 1.4435/316L
- **L** Koaxsonde, Länge in mm, 300 mm ... 4000 mm, 1.4435/316L
- **M** Stabsonde Ø16 mm, Länge in inch, 8 in ... 157 in, 1.4435/316L
- **N** Koaxsonde, Länge in inch, 8 in ... 157 in, 1.4435/316L
- **P** Stabsonde Ø6 mm, Länge in mm, 300 mm ... 2000 mm, 1.4435/316L
- **R** Stabsonde Ø6 mm, Länge in in, 8 in ... 80 in, 1.4435/316L

Prozessanschlüsse
- **A51** 1½", ANSI B 16.5, 150 lbs RF, 1.4435/316L
- **A52** 1½", ANSI B 16.5, 300 lbs RF, 1.4435/316L
- **A61** 2", ANSI B 16.5, 150 lbs RF, 1.4435/316L
- **A62** 2", ANSI B 16.5, 300 lbs RF, 1.4435/316L
- **A81** 3", ANSI B 16.5, 150 lbs RF, 1.4435/316L
- **A82** 3", ANSI B 16.5, 300 lbs RF, 1.4435/316L
- **A91** 4", ANSI B 16.5, 150 lbs RF, 1.4435/316L
- **A92** 4", ANSI B 16.5, 300 lbs RF, 1.4435/316L
- **AA1** 6", ANSI B 16.5, 150 lbs RF, 1.4435/316L
- **AB1** 8", ANSI B 16.5, 150 lbs RF, 1.4435/316L
- **D65** DN40 PN25/40, EN 1092-1 Form B1, 1.4435/316L, Dichtleiste
- **D75** DN50 PN25/40, EN 1092-1 Form B1, 1.4435/316L, Dichtleiste
- **D93** DN80 PN10/16, EN 1092-1 Form B1, 1.4435/316L, Dichtleiste
- **D95** DN80 PN25/40, EN 1092-1 Form B1, 1.4435/316L, Dichtleiste
- **DA3** DN100 PN10/16, EN 1092-1 Form B1, 1.4435/316L, Dichtleiste
- **DA5** DN100 PN25/40, EN 1092-1 Form B1, 1.4435/316L, Dichtleiste
- **DC3** DN150 PN10/16, EN 1092-1 Form B1, 1.4435/316L, Dichtleiste
- **DE3** DN200 PN10/16, EN 1092-1 Form B1, 1.4435/316L, Dichtleiste
- **G21** G¾, DIN ISO 228/1, BSP, 1.4435/316L
- **G51** G1½, DIN ISO 228/1, BSP, 1.4435/316L
- **N21** ¾ NPT, ANSI B 1.20.1, 1.4435/316L
- **N51** 1½ NPT, ANSI B 1.20.1, 1.4435/316L
- **XXX** weitere Prozessanschlüsse

Sondenausführung
- **1** Seilsonde Ø4 mm/1/6", 1.4401/316, vorwiegend für Flüssigkeiten
- **2** Stabsonde Ø16 mm, 1.4435/316L, vorwiegend für Flüssigkeiten
- **3** Stabsonde Ø6 mm, 1.4435/316L, kurze Blockdistanz, für Flüssigkeiten
- **4** Koaxsonde, 1.4435/316L, für Flüssigkeiten
- **5** Seilsonde Ø6 mm/¼", 1.4401/316, vorwiegend für Schüttgut
- **8** Seilsonde Ø6 mm/¼", 1.4401/316, PA-beschichtet, für Schüttgut, T_{max} = 100 °C

* in Vorbereitung

DOCT-0092A 06/2009 120775

2.2 Lieferumfang

Achtung!
Beachten Sie unbedingt die in Abschnitt 3.2 aufgeführten Hinweise bezüglich Auspacken, Transport und Lagerung von Messgeräten!

Der Lieferumfang besteht aus:

- Gerät in der bestellten Ausführung
- evtl. Zubehör (siehe Abschnitt 8)

Mitgelieferte Dokumentation:

- Kurzanleitung KA189O (Grundabgleich/Fehlersuche): im Gerät untergebracht
- Betriebsanleitung BA242O (dieses Heft)
- Zulassungsdokumentation: soweit nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt
- Beschreibung der Gerätefunktionen BA245O

Hinweis!
Weitere Angaben (z. B. Zertifikate und das Datenblatt für den Pulscon LTC) finden Sie auf unserer Internetseite www.pepperl-fuchs.com (Eingabe in der Produktsuche: LTC*). Das Bedienprogramm **PACT***ware*™ und den zugehörigen DTM finden Sie auf unserer Internetseite www.pepperl-fuchs.com (Eingabe in der Produktsuche: Pactware)

2.3 Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung
Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebsicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Das Gerät berücksichtigt die einschlägigen Normen und Vorschriften, die in der EG-Konformitätserklärung gelistet sind und erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Pepperl+Fuchs bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Kennzeichens.

2.4 Registrierte Warenzeichen

KALREZ®, VITON®, TEFLON®
Registrierte Warenzeichen der Firma E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®
Registriertes Warenzeichen der Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

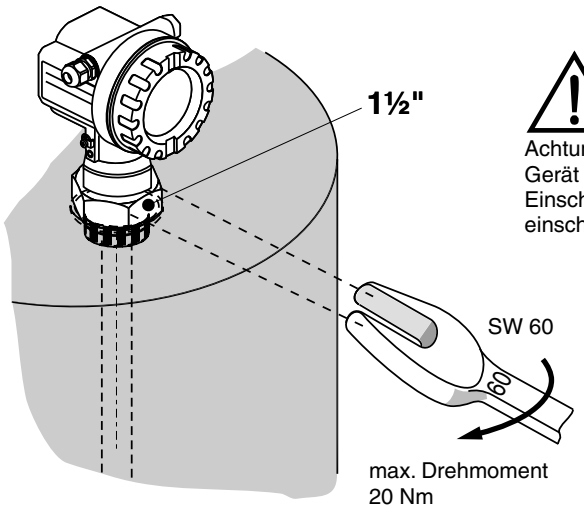
HART®
Registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation, Austin, USA

DOCT-0092A 06/2009 120775

3 Montage

3.1 Montage auf einen Blick

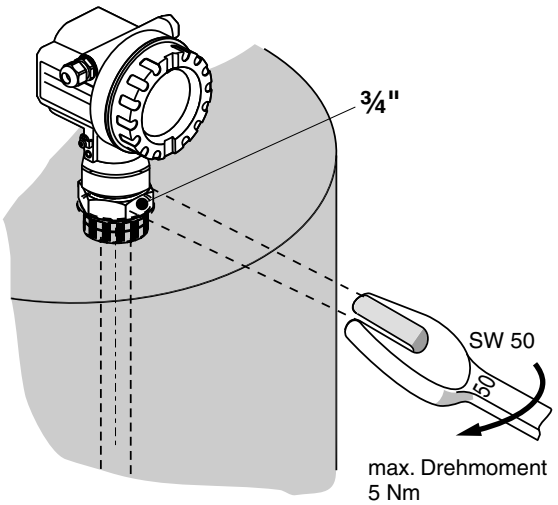
Gehäuse F12 oder T12



Achtung!
Gerät nur am Einschraubstück einschrauben

max. Drehmoment
20 Nm

Gehäuse F12 oder T12

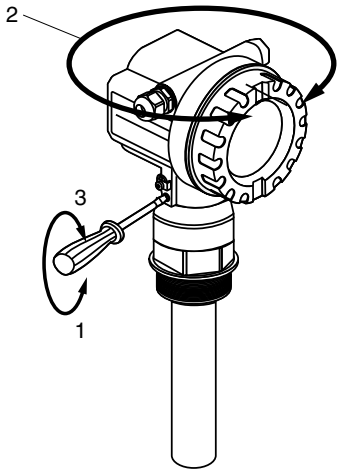


max. Drehmoment
5 Nm

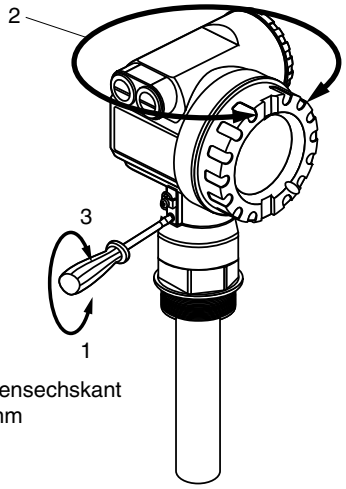
Gehäuse drehen

Für besseren Zugang zum Bedienmodul/Anschlussraum

Gehäuse F12



Gehäuse T12



Innensechskant
4 mm

DOCT-0092A 06/2009 120775

3.2 Warenannahme, Transport, Lagerung

3.2.1 Warenannahme

Überprüfen Sie, ob Verpackung oder Inhalt beschädigt sind. Überprüfen Sie die gelieferte Ware auf Vollständigkeit und vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihren Bestellangaben.

3.2.2 Transport zur Messstelle

Achtung!

Sicherheitshinweise, Transportbedingungen für Geräte über 18 kg beachten. Messgerät darf für den Transport nicht am Sondenstab angehoben werden.

3.2.3 Lagerung

Für Lagerung und Transport ist das Messgerät stoßsicher zu verpacken. Dafür bietet die Originalverpackung optimalen Schutz.

Die zulässige Lagerungstemperatur beträgt -40 °C … +80 °C

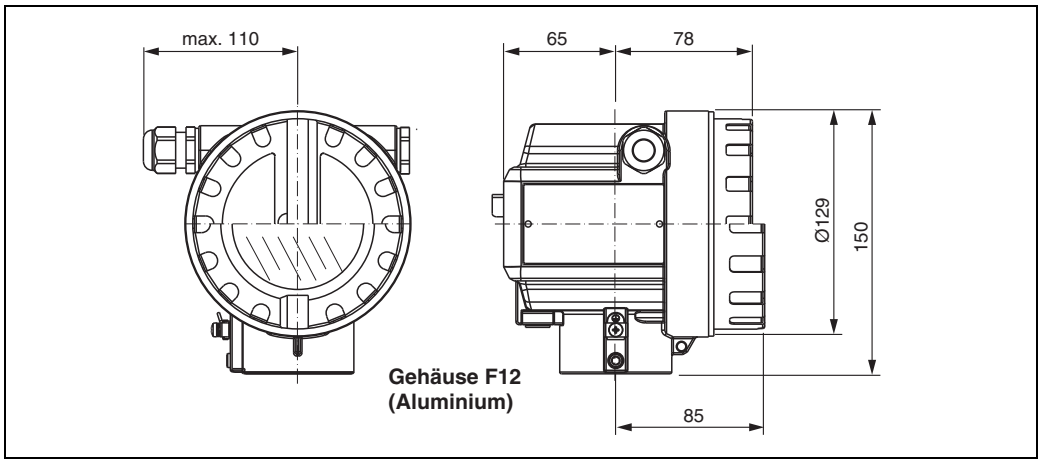
DOCT-0092A 06/2009 120775

3.3 Einbaubedingungen

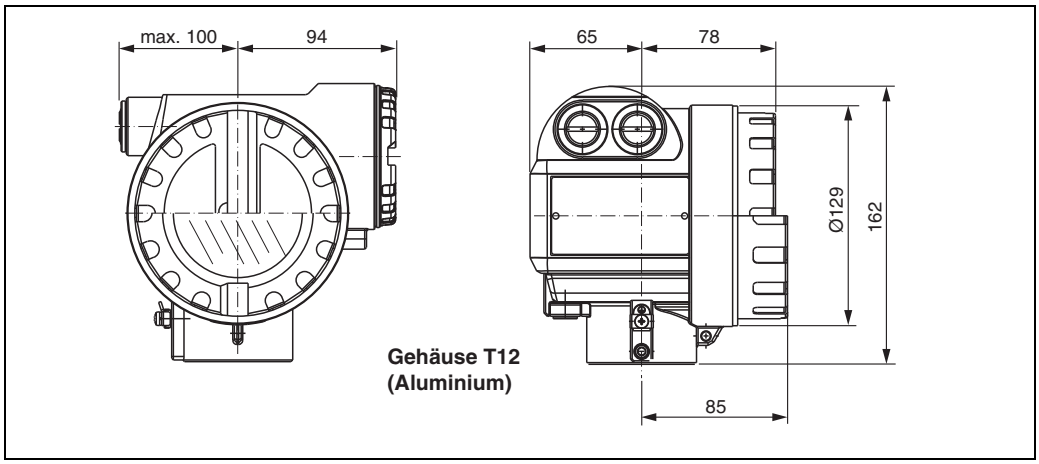
3.3.1 Einbaumaße

Gehäuseabmessungen

Abmessungen für Prozessanschluss und Sondentyp siehe Seite 13.



Gehäuse F12 (Aluminium)

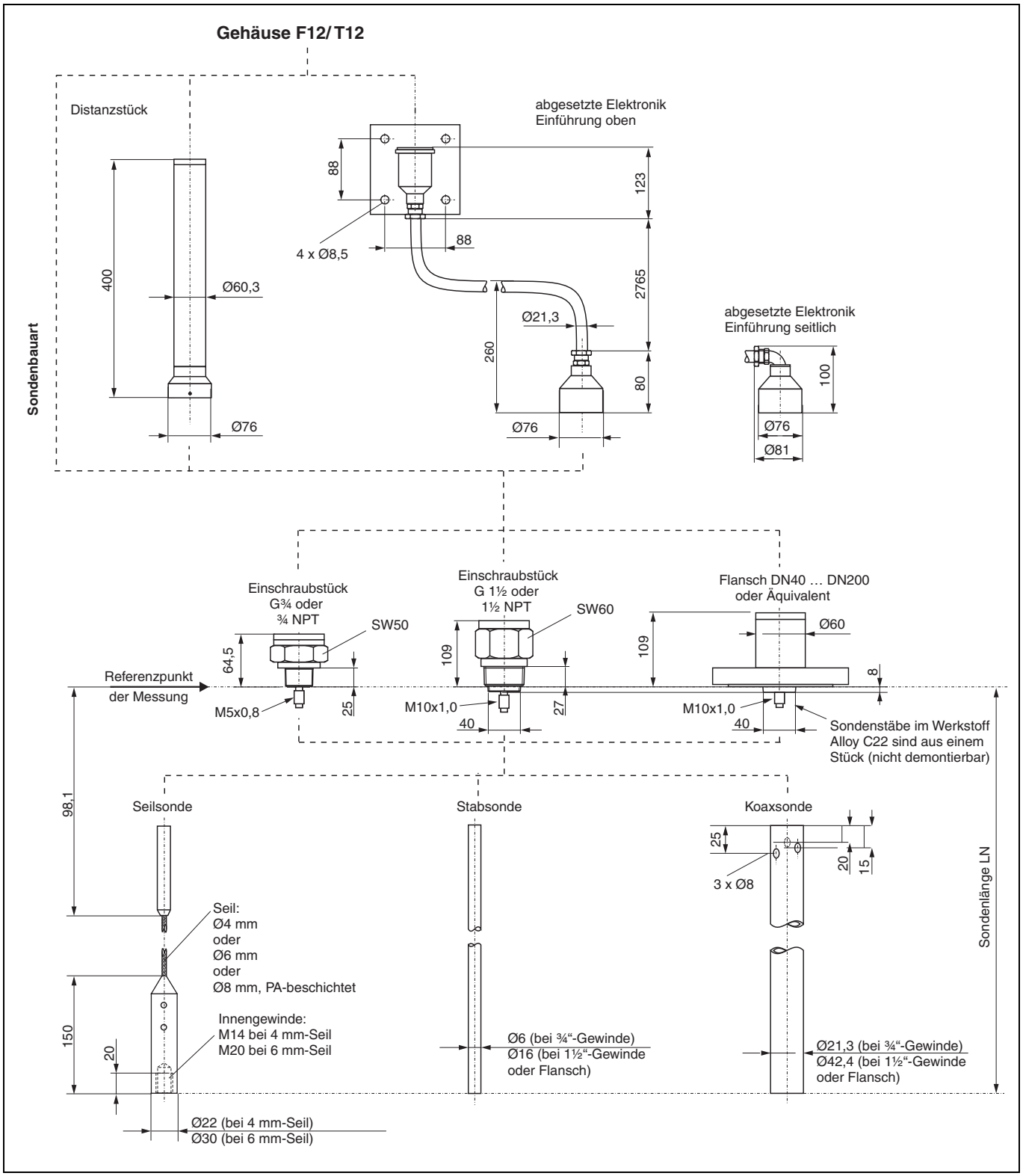


Gehäuse T12 (Aluminium)

DOCT-0092A 06/2009 120775

Prozessanschluss, Sondentyp

Gehäuseabmessungen siehe Seite 12.



DOCT-0092A 06/2009 120775

3.4 Einbau

3.4.1 Montagewerkzeuge

Außer Werkzeug für die Flanschmontage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Für das Befestigen von Einschraubstücken: 60 mm-Gabelschlüssel für 1½", 50 mm-Gabelschlüssel für ¾".
- Für das Drehen des Gehäuses einen Innensechskantschlüssel 4 mm.

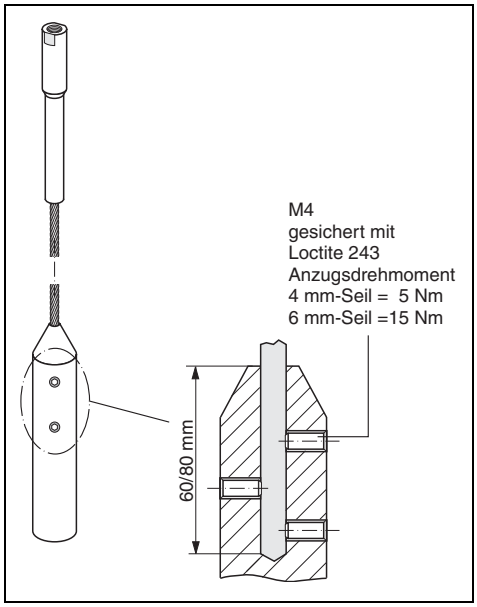
3.4.2 Kürzen von Sonden

Stabsonden

Das Kürzen ist erforderlich, wenn der Abstand zum Behälterboden, bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 50 mm. Die Stäbe der Stabsonde werden durch Sägen oder Trennen am unteren Ende gekürzt.

Seilsonden

Das Kürzen ist erforderlich, wenn der Abstand zum Behälterboden, bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 150 mm.



- Seilgewicht abbauen:
  Das Gewicht ist mit 3 Inbusgewindestiften (M4, Inbusschlüssel SW3) am Sondenseil festgeklemmt. Die Stifte sind mit Loctite gesichert. Dieses muss eventuell erst mit einem Heißluftföhn plastisch gemacht werden.
- Gelöstes Seil aus dem Gewicht ziehen.
- Neue Seillänge abmessen.
- An der zu kürzenden Stelle das Seil mit Klebeband umwickeln, um es gegen Aufspleißen zu sichern.
- Das Seil rechtwinklig absägen oder mit Bolzenschneider abschneiden.
- Das Seil in das Gewicht vollständig einführen,
  – dünnes Seil (4 mm) 60 mm tief,
  – dickes Seil (6 mm) 80 mm tief

Danach wird das Gewicht wieder am Seil befestigt:

- Gewindestifte wieder mit Schraubensicherungslack (wir empfehlen Loctite Typ 243) versehen und einschrauben.
- Dabei sind folgende Drehmomente einzuhalten:
  – beim 6 mm-Seil: 15 Nm
  – beim 4 mm-Seil: 5 Nm

Koaxsonden

Das Kürzen ist erforderlich, wenn der Abstand zum Behälterboden, bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 10 mm.

Koaxsonden können max. 80 mm von unten gekürzt werden. Sie haben in ihrem Inneren Zentrierungen, die den Stab zentrisch im Rohr fixieren. Die Zentrierungen werden durch Bördel auf dem Stab gehalten. Eine Kürzung ist bis ca. 10 mm unterhalb der Zentrierung möglich.

DOCT-0092A 06/2009 120775

3.4.3 Montage von Seilsonden im leeren Silo

Achtung!

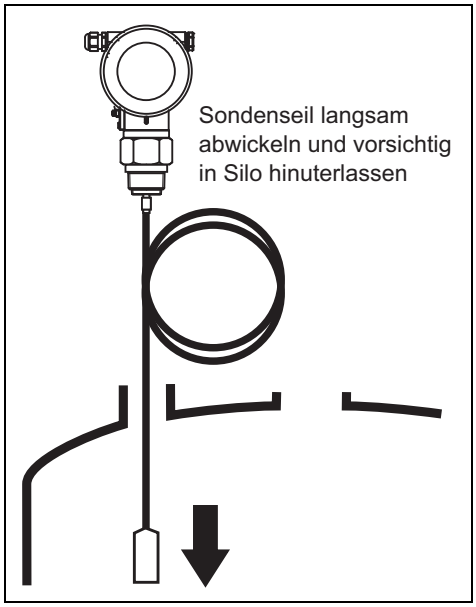
Bei Gefahr von elektrostatischer Entladung des Produkts muss das Gehäuse geerdet werden, bevor das Sondenseil in das Silo hinuntergelassen wird.

Der Pulscon kann in eine Muffe oder einen Flansch eingeschraubt werden. Gehen Sie wie folgt vor:

Sonde einführen

Das Kürzen ist erforderlich, wenn der Abstand zum Behälterboden, bzw. Auslaufkonus kleiner ist als 150 mm.

- Sondenseil abwickeln und vorsichtig in das Silo hinunterlassen.
- Knicken des Seils unbedingt vermeiden.
- Ein unkontrolliertes Pendeln des Gewichts ist zu vermeiden, weil Schläge zu möglichen Schäden an den Siloeinbauten führen können.

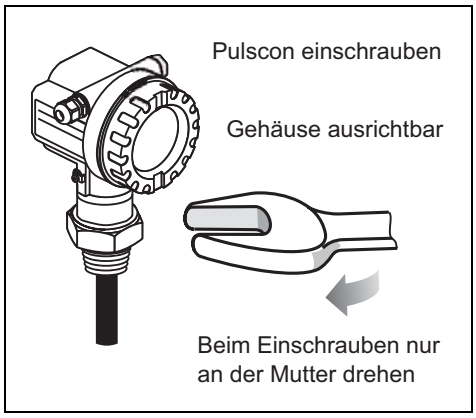


Hinweis!

- Flansch: Flansch am Stutzen anschrauben, bevor die Sonde eingeführt wird.
- Bei Flanschmontage mit Dichtung benutzen Sie unlackierte Metallschrauben, um einen guten elektrischen Kontakt zwischen Prozess- und Sondenflansch zu ermöglichen.

Einschrauben

- Pulscon in der Muffe einschrauben bzw. am Gegenflansch befestigen.
- Nur an der Mutter einschrauben: Drehmoment 10 Nm ... 20 Nm
- Der Pulscon funktioniert in Metall-, Beton- und Kunststoffsilos. Beim Einbau in Metallsilos sollte auf einen guten metallischen Kontakt zwischen dem Prozessanschluss und dem Silo geachtet werden.



3.4.4 Montage von Seilsonden im teilbefüllten Silo

Bei einer nachträglichen Ausrüstung eines Silos mit dem Pulscon, ist es nicht immer möglich, das Silo zu entleeren. Der Einbau ist unter folgenden Bedingungen auch bei teilbefülltem Silo möglich:

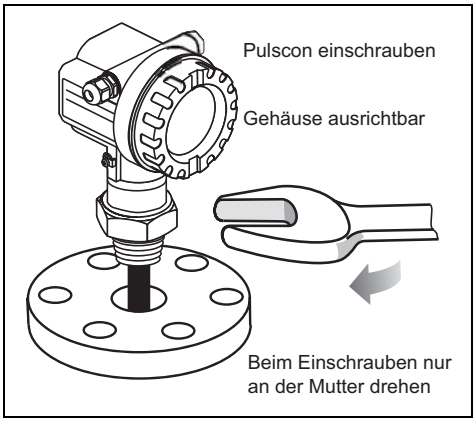
- Die Montage nur vornehmen, wenn das Silo soweit wie möglich leer ist. Es muss mindestens zu 2/3 leer sein.

Nach der Montage muss eine Ausblendung durchgeführt werden, falls die Einbaubedingungen es verlangen.

Achtung!
Bei Gefahr von elektrostatischer Entladung des Produkts muss das Gehäuse geerdet werden, bevor das Sondenseil in das Silo hinuntergelassen wird.

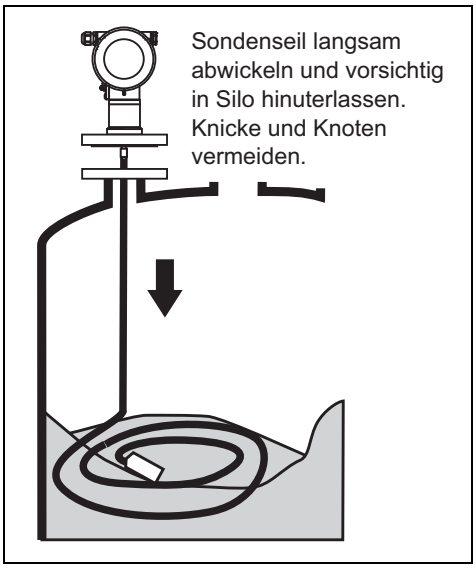
Einschrauben

- Gegebenenfalls Pulscon in den Flansch einschrauben.
- Nur an der Mutter einschrauben: Drehmoment 10 Nm ... 20 Nm
- Bei Flanschmontage mit Dichtung benutzen Sie unlackierte Metallschrauben, um einen guten elektrischen Kontakt zwischen Prozess- und Sondenflansch zu ermöglichen.
- Beim Einbau in Metallsilos sollte auf einen guten metallischen Kontakt zwischen dem Prozessanschluss und dem Silo geachtet werden.



Sonde einführen

- Sondenseil abwickeln und vorsichtig in das Silo hinunterlassen.
- Knicken des Seils unbedingt vermeiden.
- Ein unkontrolliertes Pendeln des Gewichts ist zu vermeiden, weil Schläge zu möglichen Schäden an den Siloeinbauten führen können.
- Falls möglich, Sichtkontrolle durchführen: Es dürfen keine Knoten beim Entleeren des Silos entstehen.
- Flansch an den Gegenflansch anschrauben.



Hinweis!
Eine genaue Messung ist erst nach gesamter Ausstreckung des Sondenseils möglich.

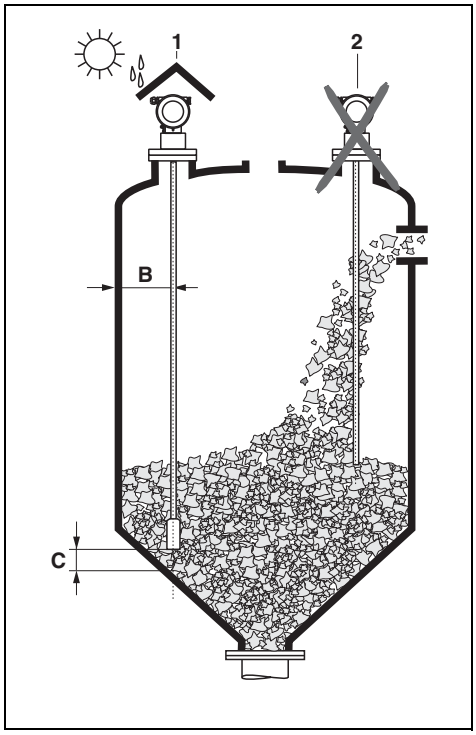
DOCT-0092A 06/2009 120775

3.4.5 Einbauhinweise für Füllstandmessungen in Schüttgütern und Flüssigkeiten

- Verwenden Sie für Schüttgüter im Normalfall Seilsonden, Stabsonden sind in Schüttgütern nur für kurze Messbereiche bis ca. 2 m geeignet. Dies gilt vor allem für Anwendungen, in denen die Sonde seitlich schräg eingebaut wird und für leichte und gut rieselfähige Schüttgüter.
- Verwenden Sie für Flüssigkeiten im Normalfall Stab- oder Koaxsonden. Seilsonden werden in Flüssigkeiten verwendet, für Messbereiche > 4 m oder wenn die Deckenfreiheit den Einbau von starren Sonden nicht zulässt.
- Koaxsonden eignen sich für Flüssigkeiten mit Viskositäten bis ca. 500 cSt. Mit Koaxsonden können auch die allermeisten verflüssigten Gase gemessen werden, ab Dielektrizitätskonstante 1,4. Darüberhinaus haben sämtliche Einbaubedingungen, wie Stutzen, Einbauten im Tank usw. bei Verwendung einer Koaxsonde keinerlei Einfluss auf die Messung. Beim Einsatz in Kunststofftanks bietet eine Koaxsonde maximale EMV-Sicherheit.
- Bei großen Silos kann der seitliche Druck auf das Seil so hoch sein, dass ein kunststoffummanteltes Seil eingesetzt werden muss. Wir empfehlen bei Mühlenprodukten wie Getreide, Weizen, Mehl, den Einsatz des PA-beschichteten Seils.

Einbauort

- Stab- und Seilsonden nicht in den Befüllstrom montieren (2).
- Stab- und Seilsonden soweit von der Wand weg montieren (B), dass bei Ansatzbildung an der Wand ein Abstand der Sonde zu diesem Ansatz von min. 100 mm bleibt.
- Stab- und Seilsonden mit möglichst großem Abstand zu Einbauten montieren. Bei Abständen < 300 mm muss bei der Inbetriebnahme eine „Ausblendung“ durchgeführt werden.
- Beim Einbau von Stab- und Seilsonden in Kunststoffbehältern gilt der Mindestabstand von 300 mm auch zu metallischen Teilen außerhalb des Behälters.
- Stab- und Seilsonden dürfen metallische Behälterwände oder Böden nicht zeitweise berühren.
- Mindestabstand des Sondenendes zum Behälterboden (C):
  – Seilsonde: 150 mm
  – Stabsonde: 50 mm
  – Koaxsonde: 10 mm
- Bei der Installation im Freien wird eine Wetterschutzhaube (1) empfohlen, siehe „Zubehör“ auf Seite 70.
- Knickung der Seilsonde während der Montage oder während des Betriebs (z. B. durch Produktbewegung gegen Silowand) durch Wahl eines geeigneten Einbauortes vermeiden.

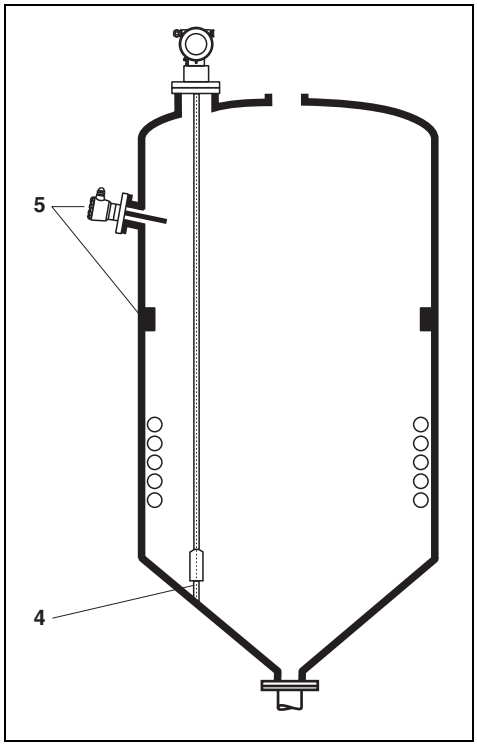


Behältereinbauten

- Wählen Sie den Einbauort so, dass der Abstand zu Einbauten (5) (z. B. Grenzschalter, Verstrebungen) über die ganze Sondenlänge ≥ 300 mm beträgt, auch während des Betriebs.
- Sonde darf während des Betriebs innerhalb des Messbereiches keine Einbauten berühren. Wenn notwendig: bei Seilsonden Sondenende befestigen(4), dabei aber nicht straff abspannen (siehe Seite 26)!

Optimierungsmöglichkeiten

- Störechoausblendung: durch die elektronische Ausblendung von Störechos kann die Messung optimiert werden.



Minimaler Abstand B der Sonde zur Behälterwand:

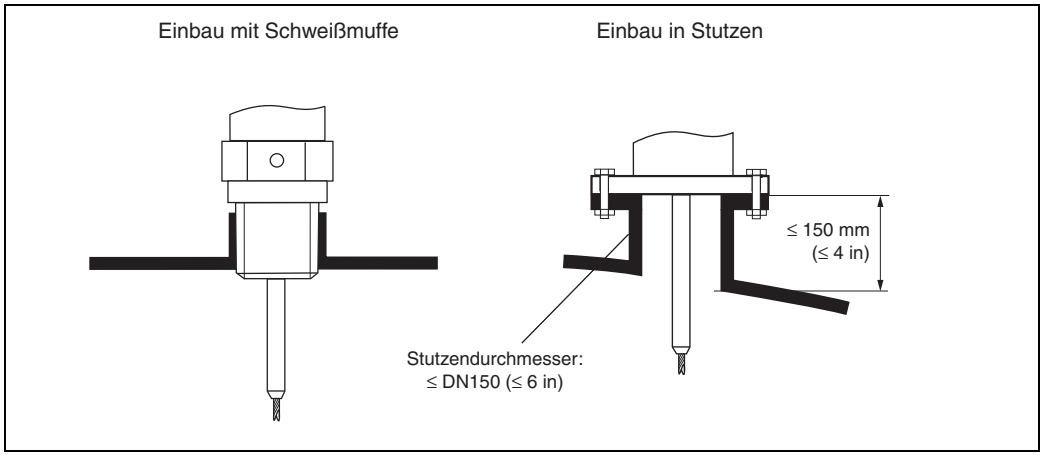
Werkstoff	min. Abstand B
Metall	100 mm bei glatter Wand
Kunststoff	100 mm, min. 300 mm zu metallischen Teilen außerhalb des Tanks
Beton	0,5 m, andernfalls reduziert sich der max. mögliche Messbereich

Abstand zu vorstehenden Einbauten min. 300 mm.

DOCT-0092A 06/2009 120775

Art der Sondenmontage

- Sonden werden mit Verschraubungen oder Flanschen am Prozessanschluss montiert und in den meisten Fällen damit auch befestigt. Falls bei dieser Montage die Gefahr besteht, dass das Sondenende so stark bewegt wird, dass es zeitweise Behälterboden oder -konus berührt, muss die Sonde am unteren Ende gegebenenfalls eingekürzt und fixiert werden. Das Fixieren geschieht bei den Seilsonden am Einfachsten durch Verschrauben mit dem Innengewinde am unteren Ende des Gewichtes. Gewindegröße siehe Seite 26.
- Der ideale Einbau ist die Montage in einer Verschraubung/Einschraubmuffe, die innen bündig mit der Behälterdecke ist.
- Wenn der Einbau in einem Stutzen erfolgt, so sollte der Stutzen im Durchmesser 50 mm ... 150 mm haben und nicht mehr als 150 mm hoch sein.
  Für andere Abmessungen stehen Einbauadapter zur Verfügung, siehe Seite 28.



Anschweißen der Sonde im Tank

Achtung!

Falls die Sonde im Behälter angeschweißt werden soll, muss die Sonde vorher sehr niederohmig geerdet werden. Falls das nicht möglich ist, muss die Elektronik inklusive HF-Modul ausgebaut werden. Andernfalls kann die Elektronik zerstört werden.

Sondenlänge

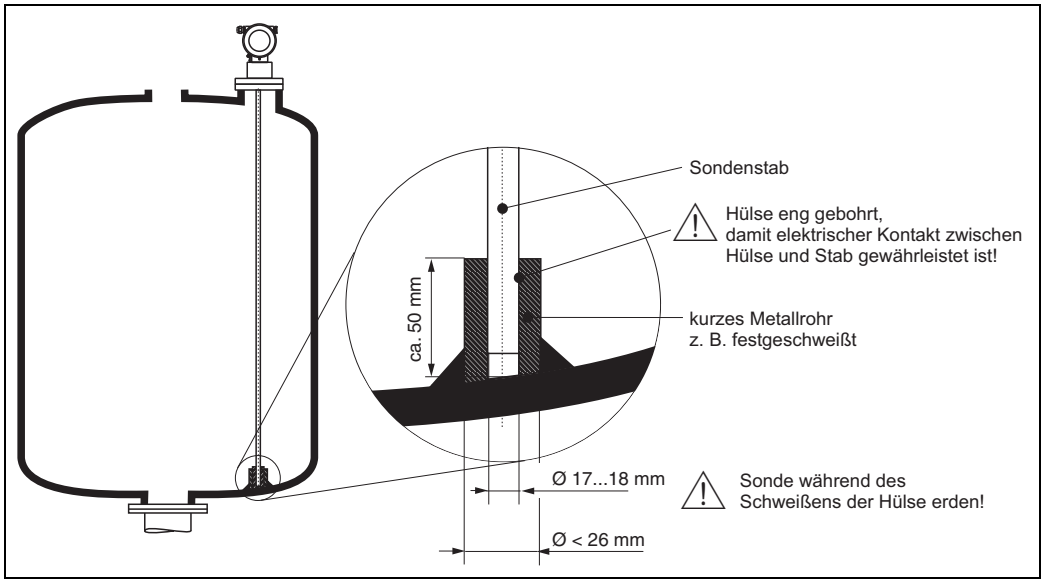
Der Messbereich ist in erster Linie von der Sondenlänge abhängig. Sonde eher zu lang als zu kurz bestellen, da eine Kürzung im Bedarfsfall einfach möglich ist.

Abstützung von Sonden gegen Verbiegen

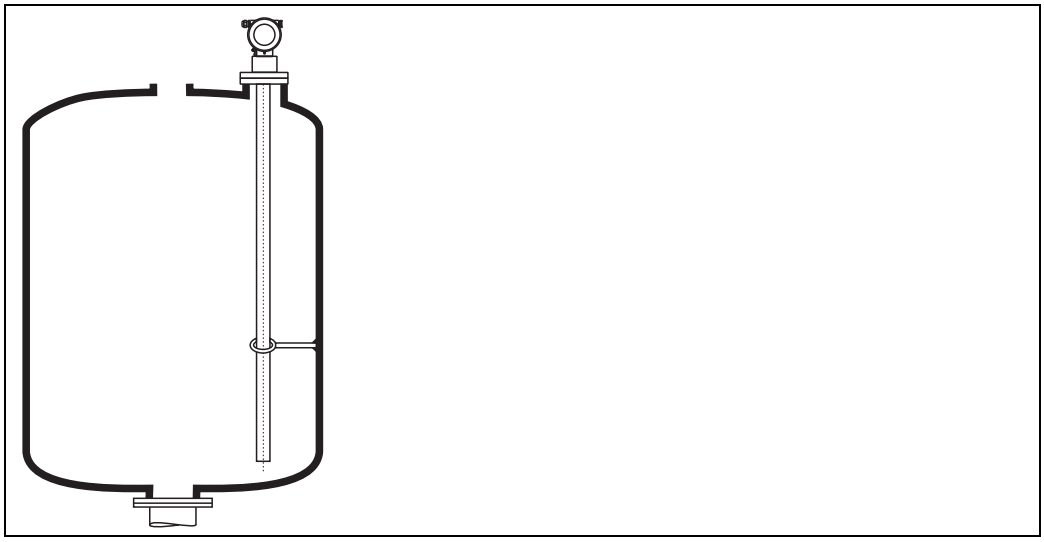
Bei WHG- oder Ex-Zulassung:
Bei Sondenlängen ≥ 3 m ist eine Abstützung erforderlich (siehe Zeichnung).

Bei GL-/ABS-Zulassung:
Stabsonden Ø 16 mm ≤ 1 m zulässig, Stabsonden Ø 6 mm nicht zulässig.
Bei Koaxsonden ≥ 1 m ist eine Abstützung erforderlich (siehe Zeichnung).

1. Stabsonden



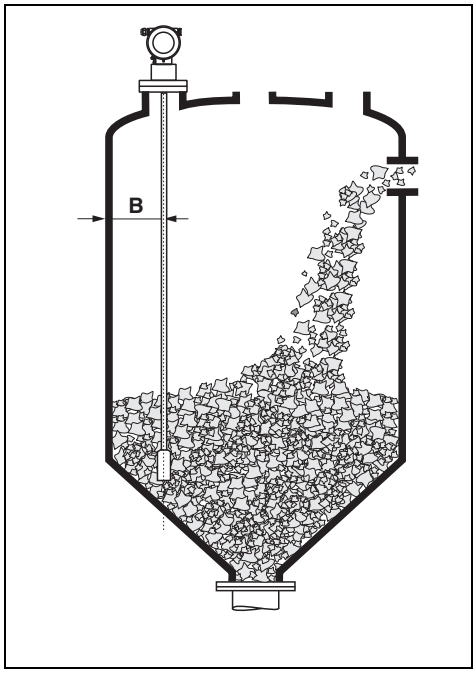
2. Koaxsonden



DOCT-0092A 06/2009 120775

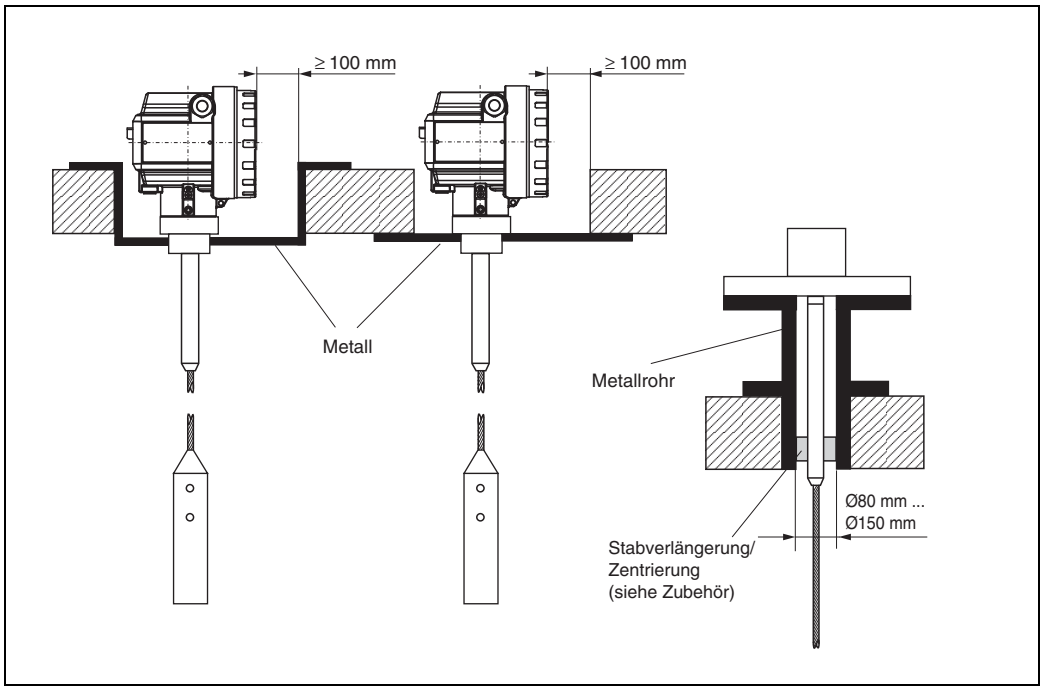
3.4.6 Spezielle Hinweise für Schüttgüter

- Bei Schüttgütern ist ein möglichst großer Abstand zum Befüllstrom besonders wichtig, um Verschleiß zu vermeiden.
- In Betonsilos soll ein möglichst **großer Abstand** (B) der Sonde zur Betonwand eingehalten werden, möglichst ≥ 1 m, jedoch mindestens 0,5 m.
- Der Einbau von Seilsonden muss sorgfältig erfolgen. Das Seil darf nicht geknickt werden. Der Einbau sollte möglichst bei leerem Silo erfolgen.
- Die Sonde ist während des Betriebs regelmäßig auf Schäden zu prüfen.



Einbau in Betonsilos

Der Einbau zum Beispiel in eine dicke Betondecke sollte bündig mit der Unterkante erfolgen. Alternativ kann die Sonde auch in ein Rohr eingebaut werden, das nicht über die Unterkante der Silodecke hinausragen darf. Das Rohr sollte so kurz wie möglich sein. Einbauvorschläge siehe Abbildung.



Um Ansatzbildung im inneren Teil des Rohrs zu vermeiden, sollte bei Rohrdurchmesser > 150 mm eine Zentrierscheibe verwendet werden.

3.4.7 Einbau in Schüttgutsilos

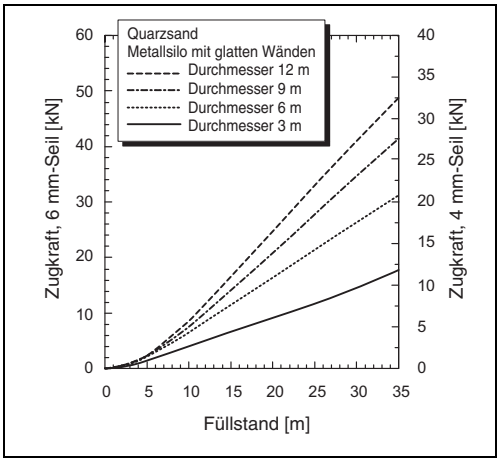
Zugbelastung

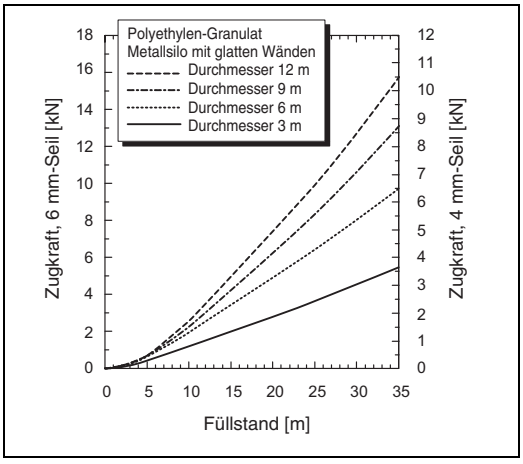
Schüttgüter üben auf Seilsonden Zugkräfte aus deren Höhe zunimmt mit:

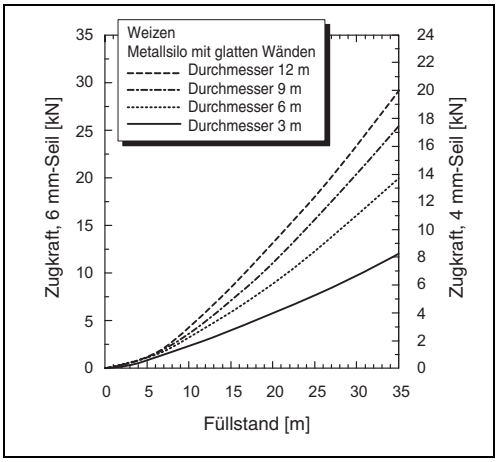
- der Sondenlänge, bzw. max. Bedeckung,
- dem Schüttgewicht des Produktes
- dem Silodurchmesser und
- dem Durchmesser des Sondenseils

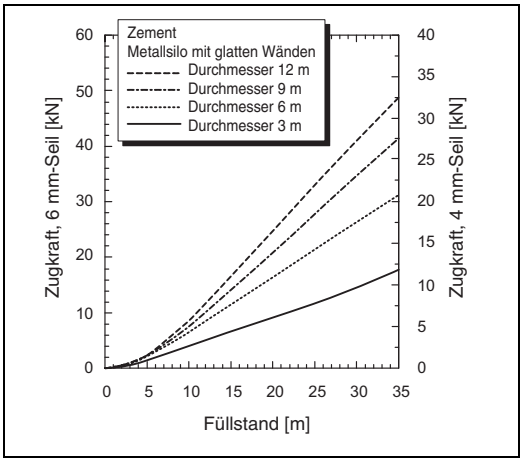
Die folgenden Diagramme zeigen typische Belastungen bei häufig vorkommenden Schüttgütern als Anhaltswerte. Die Berechnung erfolgte für folgende Bedingungen:

- Freihängende Sonde (Sondenende unten nicht fixiert)
- Frei fließendes Schüttgut, also Massenfluss. Für Kernfluss ist eine Berechnung nicht möglich. Im Falle von einstürzenden Wächten können wesentlich höhere Belastungen auftreten.
- Die Angabe der Zugkräfte enthält den Sicherheitsfaktor 2, der die normale Schwankungsbreite bei gut rieselfähigen Schüttgütern ausgleicht.









Da die Zugkräfte auch stark von der Rieselfähigkeit des Füllgutes abhängen, ist bei schwer fließenden Füllgütern und bei Gefahr von Wächtenbildung ein höherer Sicherheitsfaktor notwendig. In kritischen Fällen eher 6 mm-Seil verwenden, statt 4 mm.

Die gleichen Kräfte wirken auch auf die Silodecke. Die Zugkräfte an einem fixierten Seil sind in jedem Fall größer, lassen sich aber nicht berechnen. Beachten Sie die Zugbelastbarkeit der Sonden, oder stellen Sie sicher, dass die Zugbelastbarkeit der Sonden nicht überschritten wird.

Möglichkeiten, die Zugkräfte zu reduzieren:

- Sonde kürzen
- Bei Überschreiten der max. Zugbelastung prüfen, ob ein berührungsloses Ultraschall- oder Radargerät für die Anwendung in Frage kommt.

DOCT-0092A 06/2009 120775

3.4.8 Einbau in Flüssigkeitstanks

- Beim Einbau in Rührwerksbehältern prüfen, ob nicht ein berührungsloses Verfahren, Ultraschall oder Radar besser geeignet ist, vor allem, wenn das Rührwerk große mechanische Belastungen an der Sonde erzeugt.
- Wenn der Pulscon trotzdem in Tanks mit Rührwerken eingebaut wird, vorzugsweise Koaxsonden verwenden, die eine höhere seitliche Belastbarkeit aufweisen.

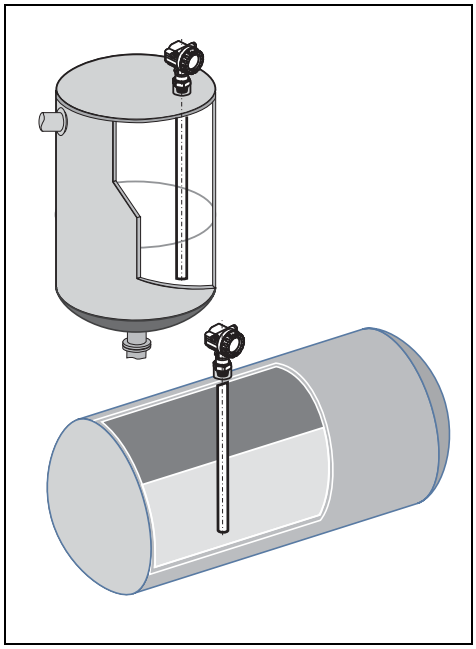
Standardeinbau

Bei Viskosität ≤ 500 cSt des Füllgutes und der Sicherheit, dass das Produkt keinen Ansatz bildet, bietet der Einsatz einer Koaxsonde große Vorteile:

- Höhere Zuverlässigkeit:
  ab Dielektrizitätskonstanten = 1,4 funktioniert die Messung unabhängig von allen elektrischen Eigenschaften in allen Flüssigkeiten.
- Einbauten im Tank und Stutzenabmessungen haben keinerlei Einfluss auf die Messung.
- Höhere Seitenbelastbarkeit als Stabsonden.
- Bei hoher Viskosität wird eine Stabsonde empfohlen.

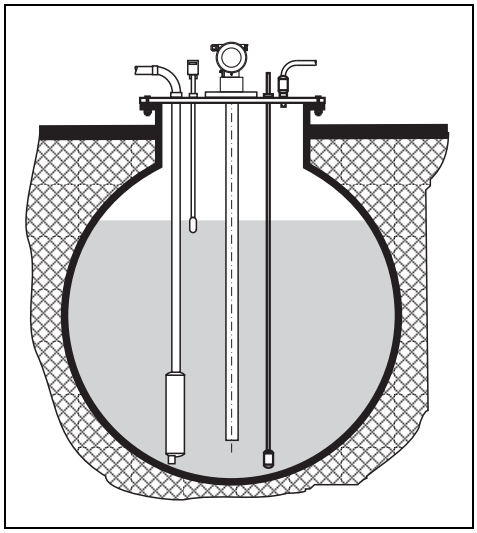
Einbau in zylindrisch liegende und stehende Tanks

- Bei Messbereich bis 4 m Koax- oder Stabsonde einsetzen. Für längere Messbereiche ist eine teilbare Sonde als Spezialversion erhältlich, oder es wird empfohlen eine 4 mm-Seilsonde zu verwenden.
- Einbau und eventuelle Fixierung wie bei Schüttgütern.
- Wandabstand beliebig, solange zeitweise Berührung vermieden wird.
- Beim Einbau in Tanks mit vielen oder nahe bei der Sonde liegenden Einbauten: Koaxsonde verwenden!



Einbau in unterirdischen Tanks

- Bei Stutzen mit großem Durchmesser Koaxsonde einsetzen, um Reflexionen an der Stutzenwand zu vermeiden.

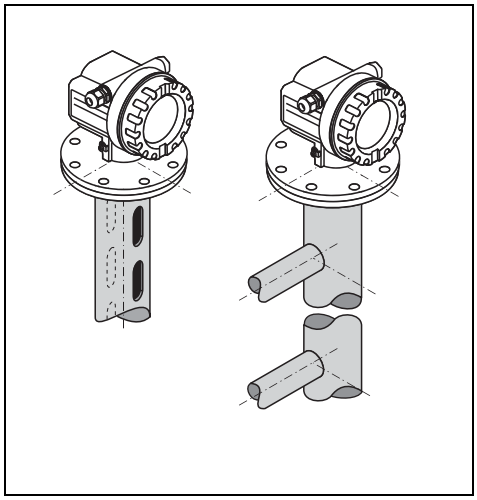


Messung in korrosiven Flüssigkeiten

Bei Kunststofftanks ist die Montage der Sonde auch außen am Tank möglich (Einbauhinweise siehe Seite 27). Der Pulscon misst den Füllstand durch den Kunststoff hindurch.

Einbau im Schwallrohr oder Bypass

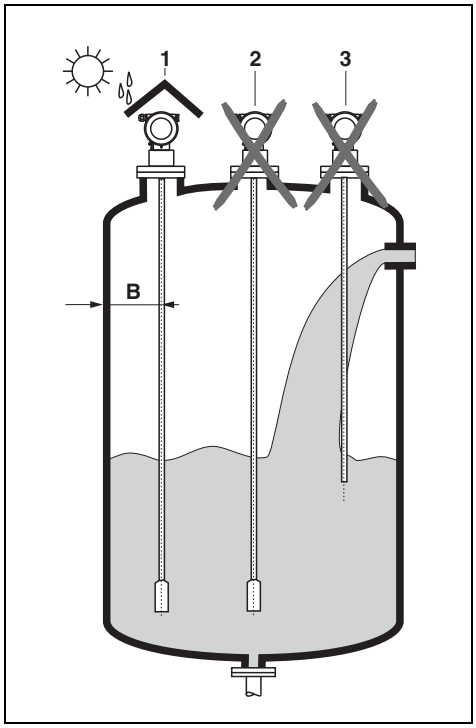
- Eine Stabsonde kann für Rohrdurchmesser 40 mm benutzt werden.
- Beim Einbau einer Stabsonde in ein metallisches Rohr mit Innendurchmesser bis 150 mm haben Sie alle Vorteile einer Koaxsonde.
- Schweißnähte, die bis ca. 5 mm nach innen ragen beeinflussen die Messung nicht.



DOCT-0092A 06/2009 120775

Einbauort

- Empfohlener Abstand B Wand-Seilsonde: ~1/6 ... 1/4 des Behälterdurchmessers (min. 100 mm/4").
- Nicht mittig (2) in metallischen Silos.
- Nicht im Befüllstrom (3).
- Bitte bestellen Sie die Sonde mit einer Länge, die ca. 30 mm über dem Tankboden endet.
- Temperaturbedingungen müssen eingehalten werden.
- Der Einsatz einer Wetterschutzhaube (1) wird empfohlen, um den Messumformer gegen direkte Sonneneinstrahlung oder Regen zu schützen. Die Montage und Demontage erfolgt einfach durch eine Spannschelle (siehe „Zubehör“ auf Seite 70).

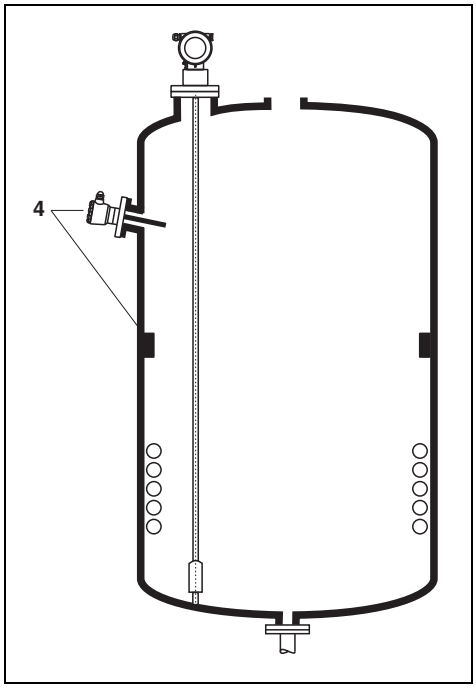


Behältereinbauten

- Wählen Sie den Einbauort so, dass der Abstand zu Einbauten (4) (z. B. Grenzschalter, Verstrebungen) ≥ 300 mm beträgt.

Optimierungsmöglichkeiten

- Störechoausblendung: durch die elektronische Ausblendung von Störechos kann die Messung optimiert werden.
- Bypass- und Schwallrohr (nur für Flüssigkeiten): zur Vermeidung von Störeinflüssen kann bei Viskosität bis 500 cSt ein Bypass- bzw. Schwallrohr oder eine Koaxsonde verwendet werden.



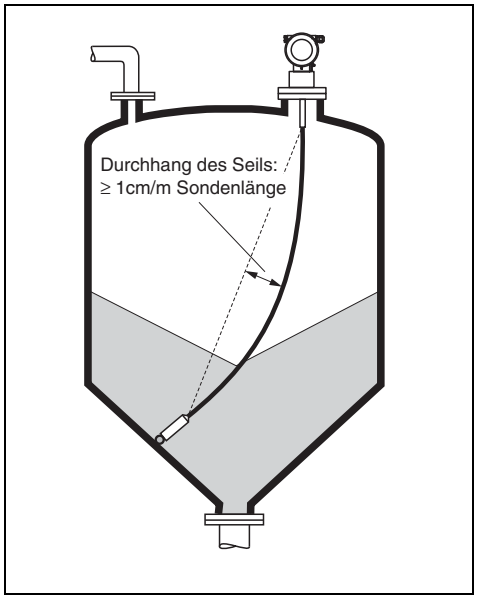
3.4.9 Hinweise zu besonderen Einbausituationen

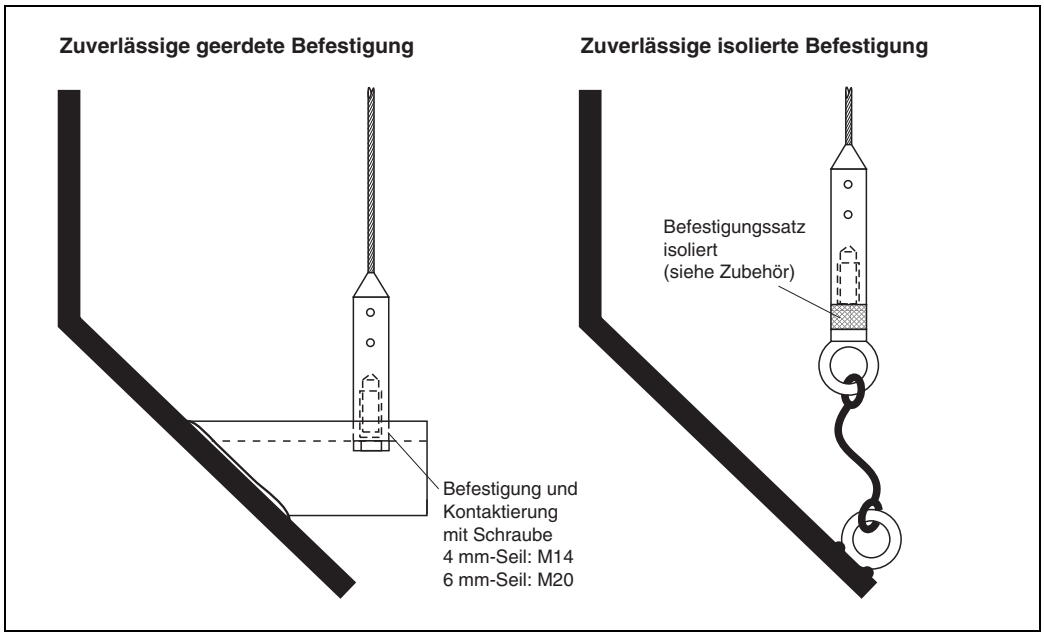
Anschweißen der Sonde im Tank

Achtung!
Falls die Sonde im Behälter angeschweißt werden soll, muss die Sonde vorher sehr niederohmig geerdet werden. Falls das nicht möglich ist, muss die Elektronik inklusive HF-Modul ausgebaut werden. Andernfalls kann die Elektronik zerstört werden.

Seilsonde fixieren

- Die Befestigung des Sondenendes kann erforderlich sein, wenn anderfalls die Sonde zeitweise die Silowand, den Konus, die Einbauten/Verstrebungen oder ein anderes Teil berührt, oder sich die Sonde näher als 0,5 m an eine Betonwand annähert. Dafür ist im Sondengewicht ein Innengewinde vorgesehen:
  – beim 4 mm-Seil: M14
  – beim 6 mm-Seil: M20
- Verwenden Sie wegen der höheren Zugbelastbarkeit bei der Fixierung einer Seilsonde vorzugsweise die 6 mm-Seilsonde.
- Die Fixierung muss entweder zuverlässig geerdet oder zuverlässig isoliert sein (siehe „Zubehör“ auf Seite 74)! Wenn die Befestigung mit zuverlässiger Erdung nicht möglich ist, kann die Befestigung unter Verwendung der isolierten Öse erfolgen, die wir als Zubehör anbieten (siehe Seite 74).
- Um eine extrem hohe Zugbelastung und die Gefahr des Seilbruchs zu vermeiden, muss das Seil locker sein. Lassen Sie das Seil so viel länger als der benötigte Messbereich, dass in der Seilmitte ein Durchhang von ≥ 1 cm/m Seillänge entsteht!

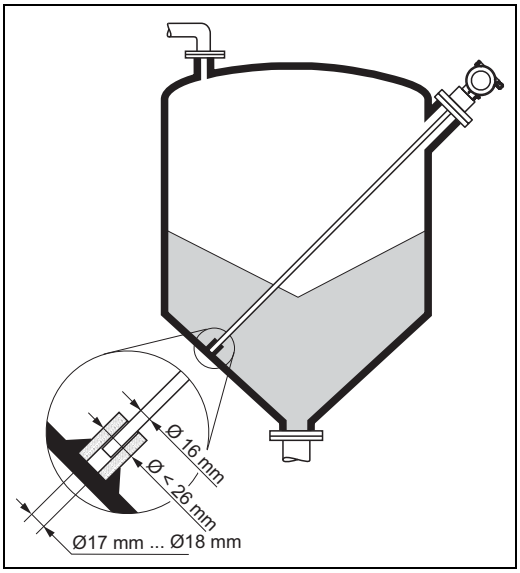




DOCT-0092A 06/2009 120775

Einbau von der Seite

- Ist ein Einbau von oben nicht möglich, kann der Pulscon auch von der Seite montiert werden.
- Seilsonde in diesem Fall immer fixieren (siehe „Seilsonde fixieren“).
- Stab- und Koaxsonde bei Überschreiten der Seitenbelastbarkeit abstützen. Stabsonden nur am Sondenende fixieren.
- Stellen Sie eine metallische Verbindung zwischen Stabsonde und Behälterwand sicher.

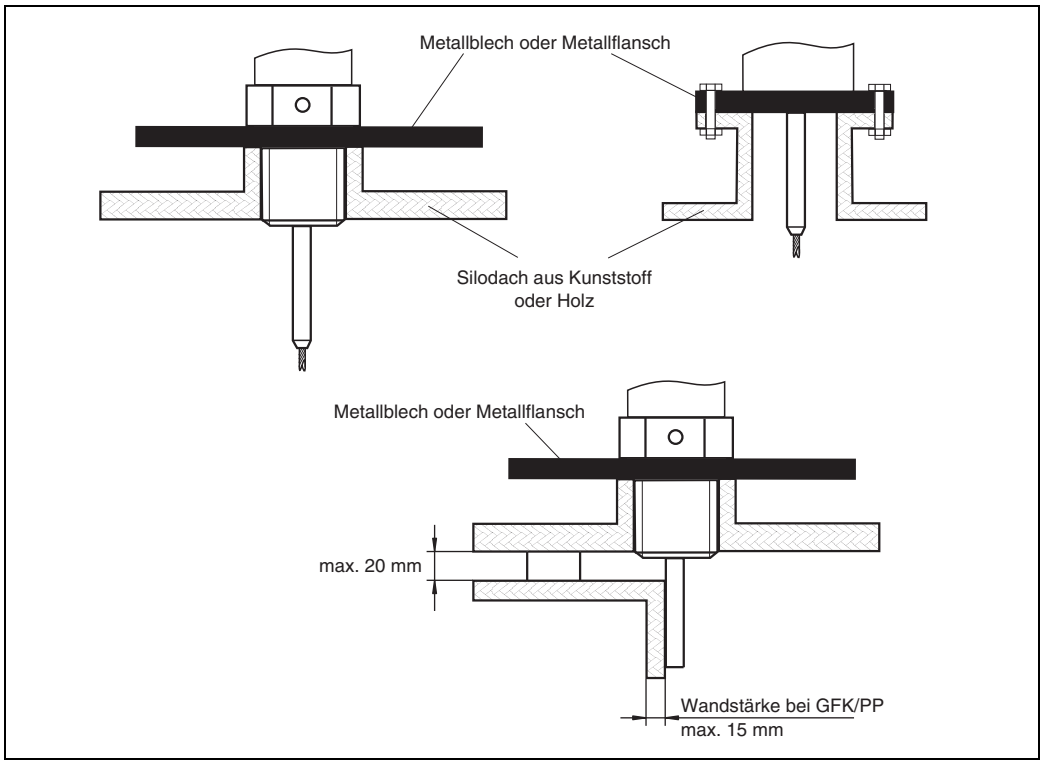


Achtung!
Stabsonde während des Schweißens der Hülse isolieren oder erden, da Messgerät sonst zerstört wird.

Einbau in Kunststoffbehältern

Bitte beachten Sie, dass das Messprinzip „Geführtes Füllstandradar“ am Prozessanschluss eine metallische Fläche benötigt!

Beim Einbau von Stab- und Seilsonden in Kunststoffsilos, bei denen auch die Silodecke aus Kunststoff besteht oder Silos mit Holzdecke, müssen die Sonden entweder in einem Metallflansch ≥ DN50/2" montiert werden, oder es muss ein Metallblech mit Durchmesser ≥ 200 mm unter dem Einschraubstück montiert werden.



- Zur Messung in wässrigen Lösungen ist die Montage der Sonde auch außen an der Tankwand möglich. Die Messung erfolgt dann ohne Kontakt mit dem Füllgut durch die Tankwand hindurch. Falls Personen nahe an den Einbauort der Sonde kommen, muss zum Schutz gegen Beeinflussung der Messung ein Kunststoffhalbrohr mit ca. 200 mm Durchmesser oder ein anderer Schutz außen an der Sonde angebracht werden.
- Es dürfen dabei keine metallischen Verstärkungsringe am Behälter befestigt sein.
- Die Wandstärke sollte bei GFK/PP < 15 mm sein.
- Zwischen Behälterwand und Sonde darf kein Freiraum sein.
- Bei Messung von außen muss eine automatische Sondenlängenbestimmung, sowie eine Zweipunktlinearisierung durchgeführt werden. Dies dient der Kompensation der Laufzeitänderung die durch die Kunststoffwand verursacht wird.

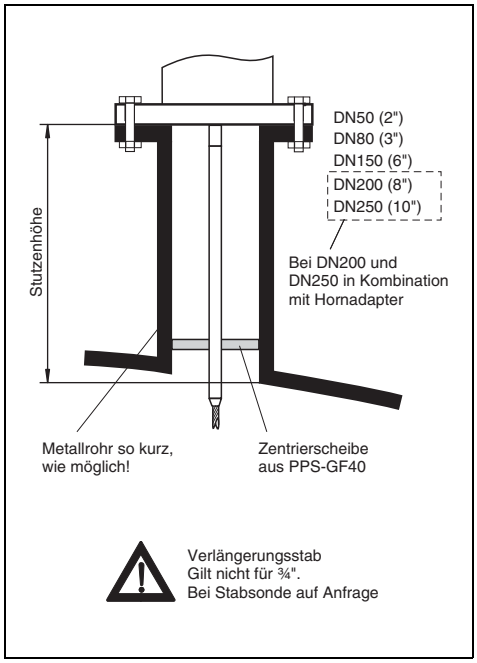
Einbau in Stutzen mit Höhe über 150 mm

Wenn beim Einbau von Sonden in Stutzen DN40 ... DN250/1 ½" ... 10" mit Stutzenhöhe (HS) > 150 mm/6" durch Materialbewegung im Behälter die Sonde die Unterkante berühren könnte, empfehlen wir die Verwendung eines Verlängerungsstabes mit oder ohne Zentrierscheibe.

Dieses Zubehör besteht aus dem Verlängerungsstab entsprechend der Stutzenhöhe, auf dem bei engen Stutzen und beim Einsatz in Schüttgütern zusätzlich eine Zentrierscheibe montiert ist. Wir liefern dieses Teil getrennt vom Gerät. Bestellen Sie die Sondenlänge bitte entsprechend kürzer. Zur genauen Länge des Stabes siehe „Stabverlängerung/ Zentrierung“ auf Seite 72.

Die Bestellbezeichnung in Abhängigkeit von der Nennweite und Höhe des Stutzens entnehmen Sie bitte Seite 72.

Zentrierscheiben mit kleinem Durchmesser (DN40 und DN50) nur verwenden, wenn sich im Stutzen oberhalb der Scheibe kein starker Ansatz bildet. Der Stutzen darf sich nicht mit Produkt zusetzen.



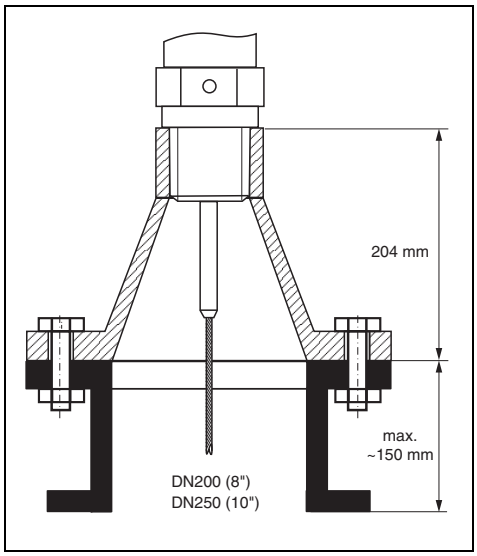
Einbau in Stutzen DN200 und DN250

Beim Einbau des Pulscon in Stutzen ≥ 200 mm/8" entstehen durch Reflexionen an der Stutzenwand Signale, die bei Füllgut mit kleiner Dielektrizitätszahl unter Umständen zu Fehlmessungen führen.

Deshalb muss bei Stutzen mit Durchmesser 200 mm/8" oder 250 mm/10" der Einbau mit einem speziellen Flansch mit „Hornadapter“ erfolgen.

Größere Stutzen als DN250/10" sollten vermieden werden.

Bei starker Auslenkung der Seilsonde: Stabverlängerung/Zentrierung LTC-Z30 zusätzlich verwenden.

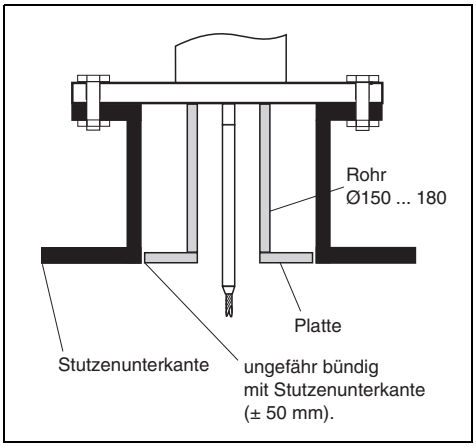


DOCT-0092A 06/2009 120775

Einbau in Stutzen ≥ DN300

Wenn der Einbau in Stutzen ≥ 300 mm/ 12" nicht vermeidbar ist, muss der Einbau entsprechend nebenstehender Skizze erfolgen.

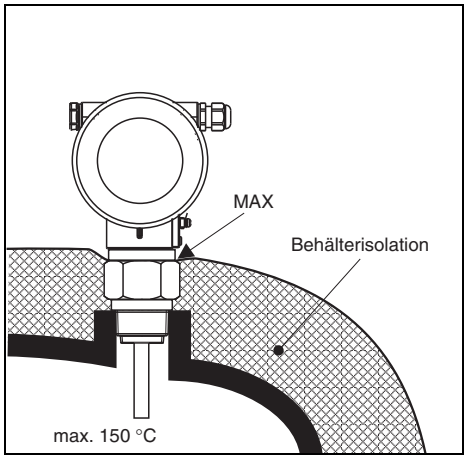
Stutzendurchmesser	Plattendurchmesser
DN300	280
≥ DN400	≥ 350



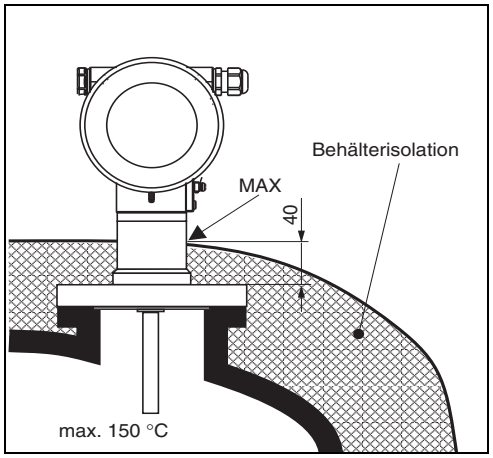
Einbau mit Wärmeisolation

- Zur Vermeidung der Erwärmung der Elektronik durch Wärmestrahlung bzw. Konvektion ist bei hohen Prozesstemperaturen der Pulscon LTC in die übliche Behälterisolation mit einzubeziehen.
- Die Isolation darf dabei nicht über die in den Skizzen mit **„MAX“** bezeichneten Punkte hinausgehen.

Prozessschluss mit Einschraubstück G¾, G1½, ¾ NPT oder 1½ NPT



Prozessanschluss mit Flansch DN40 ... DN200



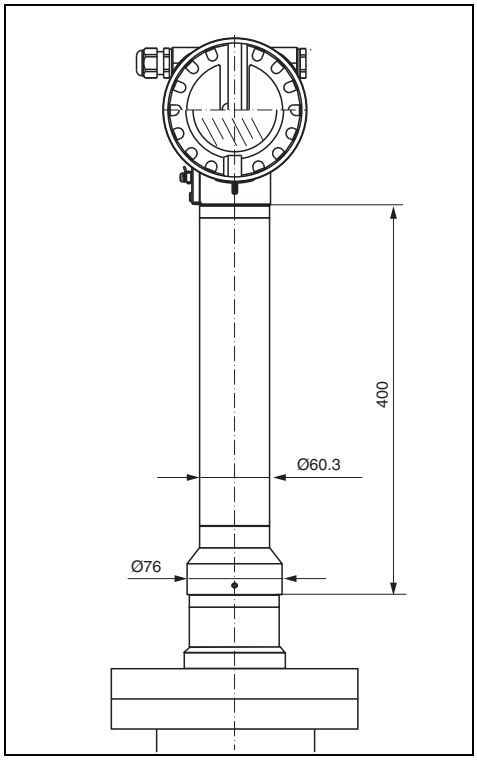
3.4.10 Einbau bei schlecht zugänglichen Prozessanschlüssen

Bei beengten Platzverhältnissen oder hohen Temperaturen, kann das Elektronikgehäuse mit einem Distanzrohr oder Anschlusskabel (abgesetzte Elektronik) bestellt werden.

Einbau mit Distanzrohr

Bei Einbau beachten Sie bitte die Einbauhinweise auf Seite 17 ff. und folgende Punkte:

- Nach der Montage kann das Gehäuse um 350° gedreht werden, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern.
- Der max. Messbereich reduziert sich auf 34 m.

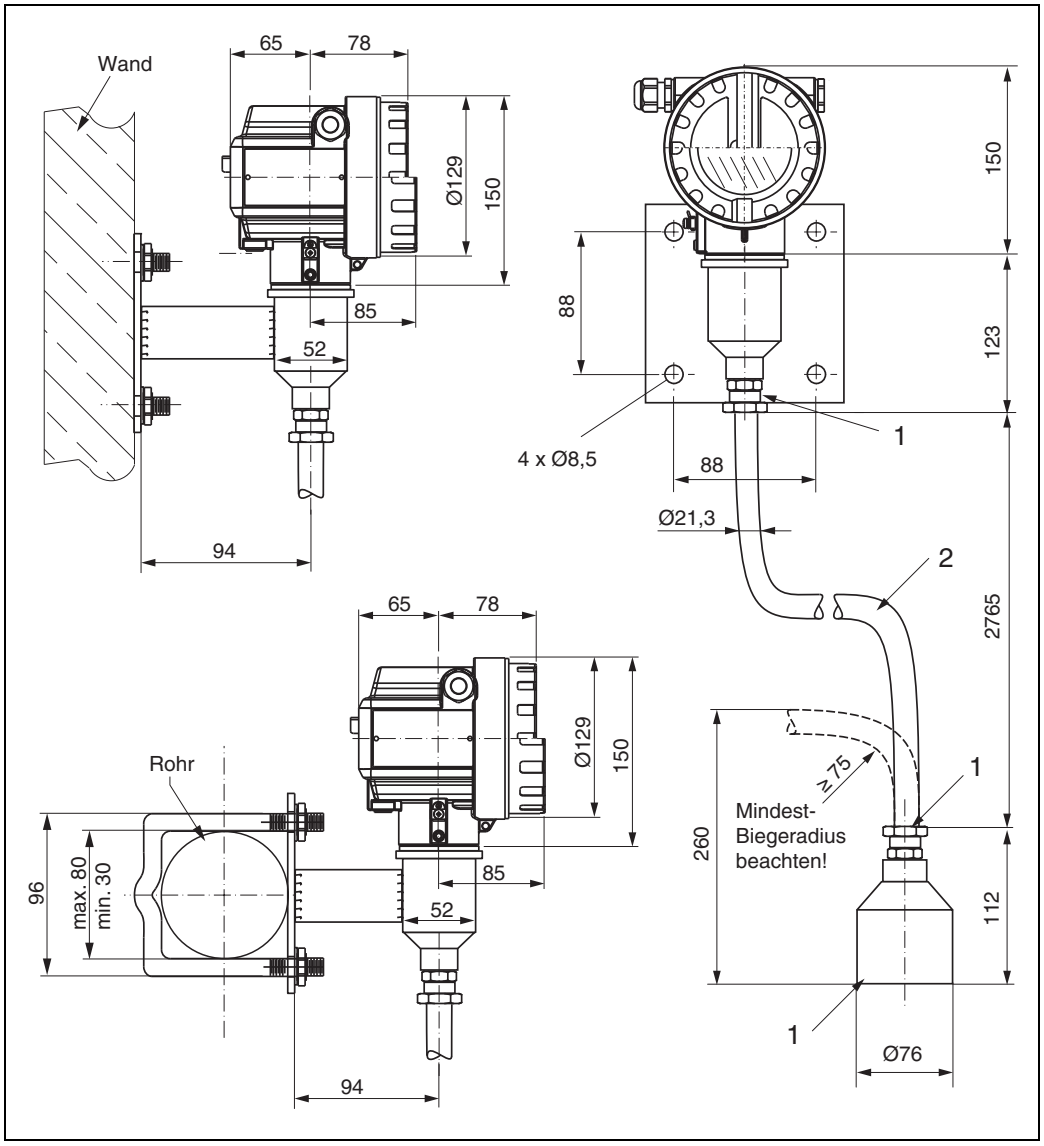


DOCT-0092A 06/2009 120775

Einbau mit abgesetzter Elektronik

Bei Einbau beachten Sie bitte die Projektierungshinweise auf Seite 17 ff.

Gehäuse an Wand bzw. Rohr wie abgebildet montieren.



Hinweis!

An diesen Stellen (1) kann der Schutzschlauch nicht demontiert werden.

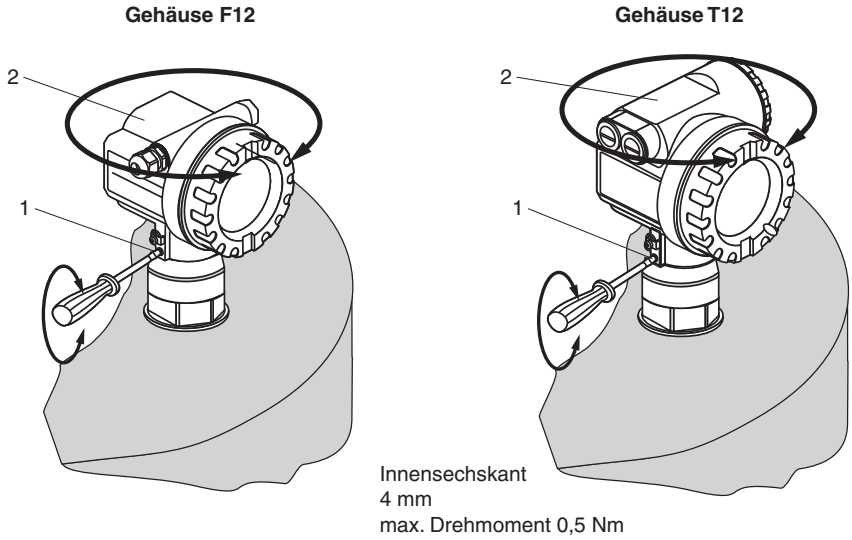
Die Umgebungstemperaturen für die Verbindungsleitung (3) zwischen Sonde und Elektronik dürfen bis max. 105 °C betragen.

Die Ausführung mit abgesetzter Elektronik besteht aus der Sonde, einem Verbindungskabel und dem Gehäuse. Werden sie komplett bestellt, sind sie bei der Auslieferung zusammengebaut.

3.4.11 Gehäuse drehen

Nach der Montage können Sie das Gehäuse um 350° drehen, um den Zugang zur Anzeige und zum Anschlussraum zu erleichtern. Um das Gehäuse in die gewünschte Position zu drehen, gehen Sie wie folgt vor:

- Befestigungsschraube (1) lösen.
- Gehäuse (2) in die entsprechende Richtung drehen.
- Befestigungsschraube (1) fest anziehen.



3.5 Einbaukontrolle

Führen Sie nach dem Einbau des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entspricht das Messgerät den Messstellenspezifikationen, wie Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw.?
- Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Ist das Messgerät gegen Niederschlag und direkte Sonneneinstrahlung ausreichend geschützt (siehe Seite 70)?

DOCT-0092A 06/2009 120775

4 Verdrahtung

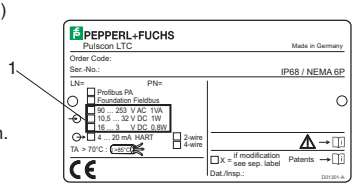
4.1 Verdrahtung auf einen Blick

Verdrahtung im Gehäuse F12

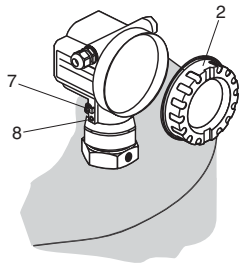
Achtung!

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Die Versorgungsspannung muss mit der am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme (7) des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube (8) fest anziehen:
  Sie ist die Verbindung der Sonde mit dem Erdpotential des Gehäuses.



Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (SI' s) einzuhalten.
Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.

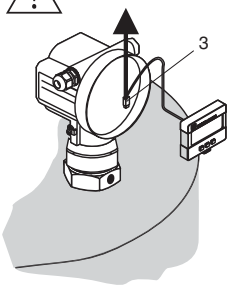


EX

Bei Geräten mit Zertifikat ist der Explosionsschutz wie folgt ausgeführt:

- Gehäuse F12 - EEx ia:
  Die Hilfsenergie muss eigensicher sein.
- Die Elektronik und der Stromausgang sind vom Sondenstromkreis galvanisch getrennt.

Displaystecker ziehen!

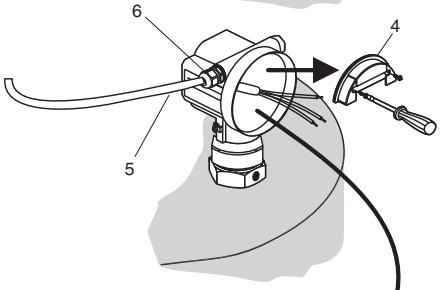


Der Pulscon LTC wird wie folgt angeschlossen:

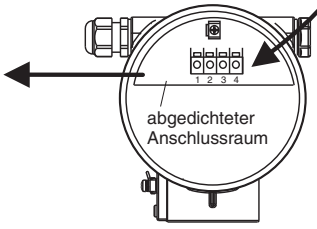
- Gehäusedeckel (2) abschrauben.
- evtl. vorhandenes Display (3) entfernen.
- Abdeckplatte des Anschlussraums(4) entfernen.
- Klemmenmodul mit der Zugschlaufe (nur 2-Draht) etwas herausziehen.
- Kabel (5) durch die Verschraubung (6) einführen.
  Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend.
  Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

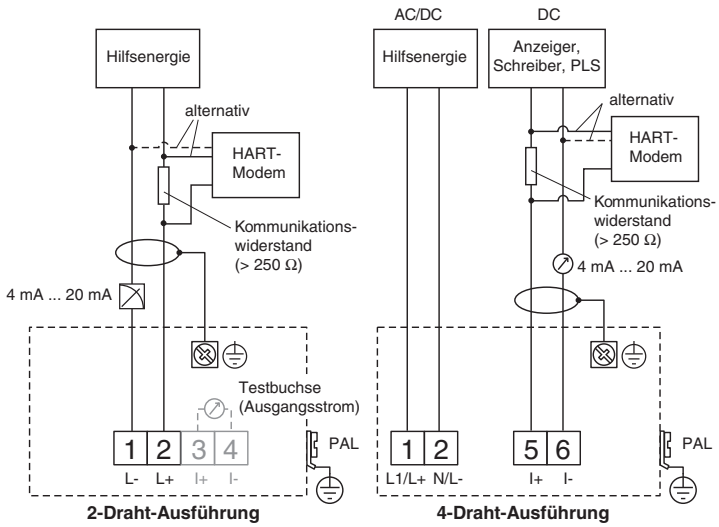
EX

Die Abschirmleitung (7) bitte nur sensorseitig erden.



- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Klemmenmodul wieder einschieben.
- Kabelverschraubung (6) festdrehen.
  Max. Drehmoment 10 Nm ... 12 Nm!
- Abdeckplatte (4) festschrauben.
- evtl. Display einstecken.
- Gehäusedeckel (2) zuschrauben
  (Bei St.-Ex Drehmoment ≈ 40 Nm).
- Hilfsenergie einschalten.





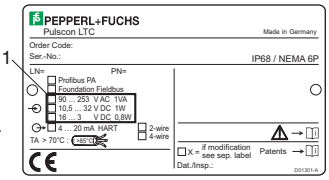
Hinweis!
Wenn 4-Draht für Staub-Ex-Anwendungen eingesetzt wird, ist der Stromausgang **eigensicher.**

Verdrahtung im Gehäuse T12

Achtung!

Vor dem Anschluss bitte folgendes beachten:

- Die Versorgungsspannung muss mit der am Typenschild (1) übereinstimmen.
- Versorgungsspannung ausschalten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Potentialausgleichsleitung an der Erdungsklemme (7) des Transmitters anschließen, bevor Sie das Gerät anschließen.
- Die Arretierschraube (8) fest anziehen:
  Sie ist die Verbindung der Sonde mit dem Erdpotential des Gehäuses.



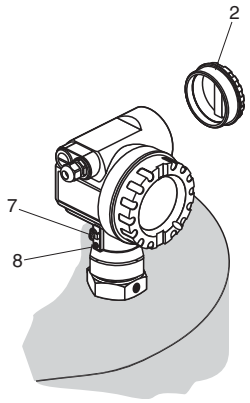
Beim Einsatz des Messsystems im explosionsgefährdeten Bereich sind die entsprechenden nationalen Normen und die Angaben in den Sicherheitshinweisen (SI's) einzuhalten.
Die spezifizierte Kabelverschraubung muss benutzt werden.

Der Pulscon LTC wird wie folgt angeschlossen:

EX

Bevor Sie Gehäusedeckel (2) am separaten Anschlussraum abschrauben bitte Hilfsenergie abschalten!

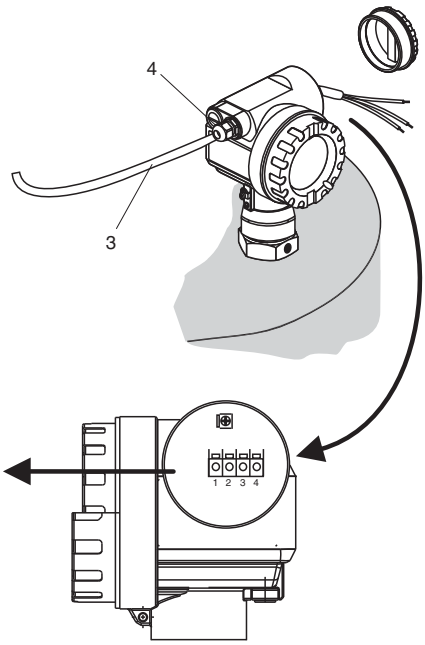
- Kabel (3) durch die Verschraubung (4) einziehen.
  Falls nur das Analog-Signal benutzt werden soll, ist normales Installationskabel ausreichend.
  Falls das überlagerte Kommunikationssignal (HART) benutzt werden soll, abgeschirmtes Kabel verwenden.

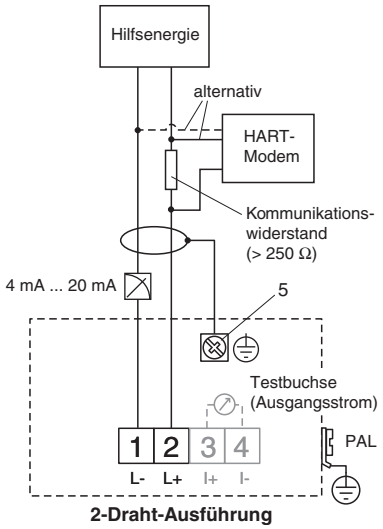


EX

Die Abschirmleitung (5) bitte nur sensorseitig erden.

- Anschluss herstellen (siehe Klemmenbelegung).
- Kabelverschraubung (4) festdrehen.
  Max. Drehmoment 10 Nm ... 12 Nm!
- Gehäusedeckel (2) aufschrauben
  (Bei St.-Ex Drehmoment ≈ 40 Nm).
- Hilfsenergie einschalten.





2-Draht-Ausführung

DOCT-0092A 06/2009 120775

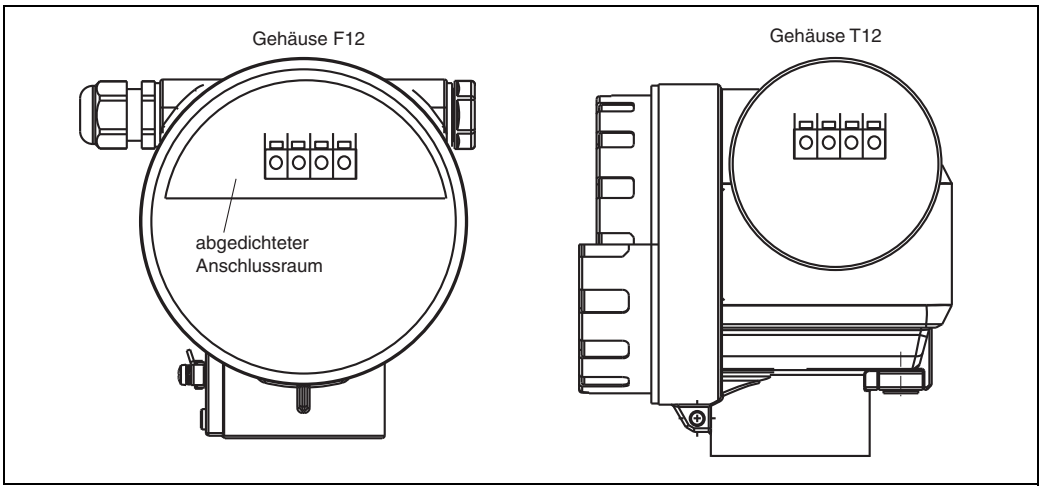
PEPPERL+FUCHS

4.2 Anschluss Messeinheit

Anschlussraum

Es stehen zwei Gehäuse zur Verfügung:

- Aluminium Gehäuse F12 mit zusätzlich abgedichtetem Anschlussraum für:
  – Standard,
  – EEx ia.
- Aluminium Gehäuse T12 mit separatem Anschlussraum für:
  – Standard,
  – EEx e,
  – EEx d,
  – EEx ia (mit Überspannungschutz),
  – Staub-Ex.



Die Gerätedaten befinden sich auf dem Typenschild mit wichtigen Informationen bezüglich Analogausgang und Spannungsversorgung. Gehäusedrehen bezüglich der Verdrahtung siehe „Gehäuse drehen“ auf Seite 32.

Bürde HART

Min. Bürde für HART-Kommunikation: 250 Ω

Erdanschluss

Eine gute Erdung an der Erdklemme außen am Gehäuse ist notwendig, um die EMV-Festigkeit zu erreichen.

Kabelverschraubung

	Typ	Klemmbereich
Standard, EEx ia, IS	Kunststoff M20 x 1,5	5 mm ...10 mm
EEx em, EEx nA	Metall M20 x 1,5	7 mm ...10,5 mm

Klemmen

für Aderquerschnitte 0,5 mm² ... 2,5 mm²

Kabeleinführung

Kabelverschraubung: M20 x 1,5 (bei EEx d nur Kabeleinführung)

Kabeleinführung: G½ oder ½ NPT

Versorgungsspannung

HART, 2-Draht

Alle folgenden Spannungen sind Klemmenspannungen direkt am Gerät:

Kommunikation		Stromaufnahme	Klemmenspannung	
			minimal	maximal
HART	Standard	4 mA	16 V	36 V
		20 mA	7,5 V	36 V
	EEx ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7,5 V	30 V
	EEx em EEx d	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
Feststrom, frei einstellbar, z. B. für Solarstrom-Betrieb (Messwert wird über HART übertragen)	Standard	11 mA	10 V	36 V
	EEx ia	11 mA	10 V	30 V
Feststrom (HART-Multidrop-Betrieb)	Standard	4 mA [1)]	16 V	36 V
	EEx ia	4 mA [1)]	16 V	30 V

1) Anlaufstrom 11 mA

Restwelligkeit HART, 2-Draht: $U_{ss} \leq 200$ mV

HART, 4-Draht aktiv

Version	Spannung	max. Bürde
DC	10,5 V ... 32 V	600 Ω
AC	85 V ... 253 V	600 Ω

Restwelligkeit HART, 4 Draht, DC-Version: $U_{ss} \leq 2$ V, Spannung inkl. Welligkeit innerhalb der zulässigen Spannung (10,5 V ... 32 V).

Leistungsaufnahme

min. 60 mW, max. 900 mW

Stromaufnahme

Kommunikation	Ausgangsstrom	Stromaufnahme/Leistungsaufnahme
HART, 2-Draht	3,6 mA … 22 mA	—
HART, 4-Draht (90 V AC ... 250 V AC)	2,4 mA … 22 mA	~ 3 mA … 6 mA/~ 3,5 VA
HART, 4-Draht (10,5 V DC ... 32 V DC)	2,4 mA … 22 mA	~ 100 mA/~ 1 W

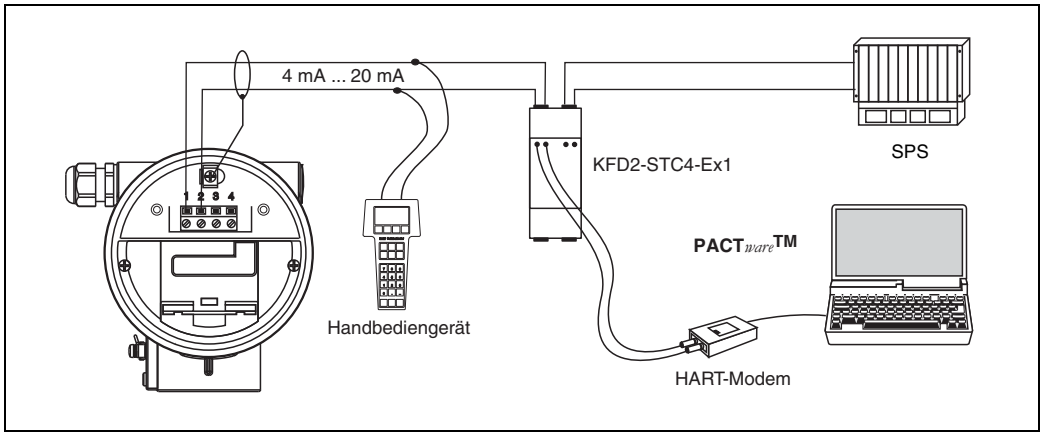
Überspannungsschutz

Falls das Messgerät zur Füllstandmessung brennbarer Flüssigkeiten verwendet werden soll, die einen Überspannungsschutz gemäß DIN EN 60079-14, Prüfnorm 60060-1 (10 kA, Puls 8/20 µs) erfordert, muss

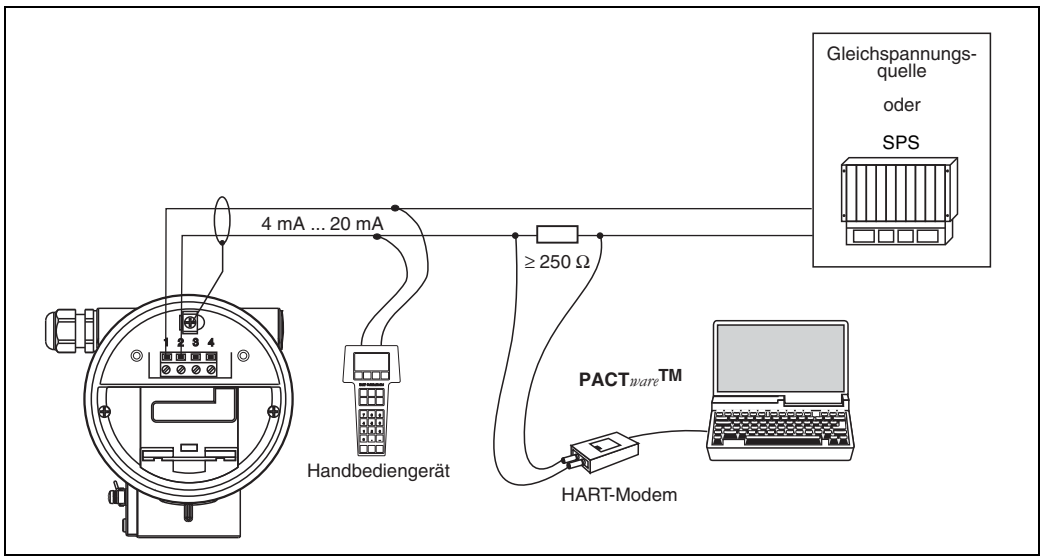
- das Messgerät mit integriertem Überspannungsschutz mit 600 V Gasableiter im T12-Gehäuse verwendet werden, siehe Bestellinformationen auf Seite 8 **oder**
- dieser Schutz durch zusätzliche geeignete Maßnahmen realisiert werden (externe Schutzmaßnahmen).

DOCT-0092A 06/2009 120775

4.2.1 Anschluss HART mit Transmitterspeisegerät KFD2-STC4-Ex1



4.2.2 Anschluss HART mit anderen Speisegeräten

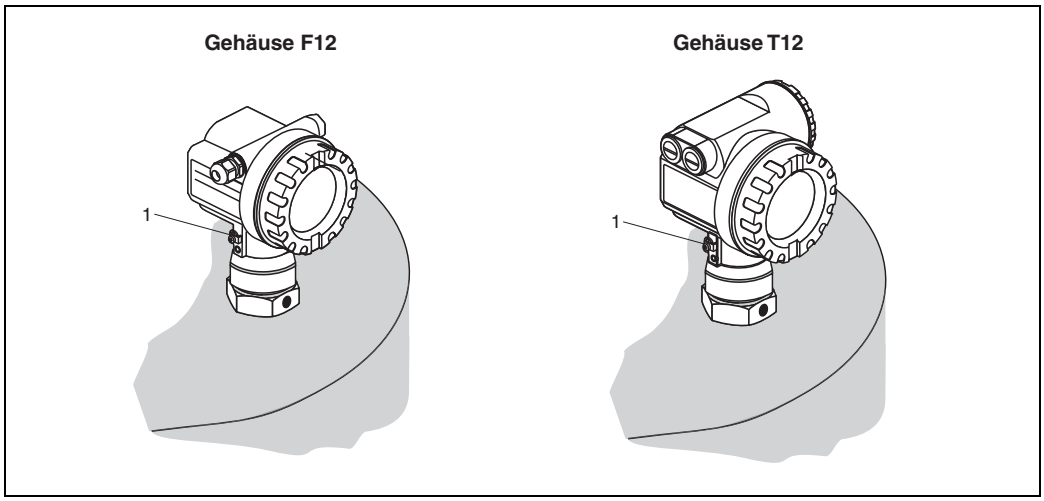


Achtung!
Wenn der HART-Kommunikationswiderstand nicht im Speisegerät eingebaut ist und mit HART kommuniziert werden soll, ist es notwendig einen Kommunikationswiderstand 250 Ω in die 2-Draht-Leitung einzufügen.

4.3 Anschlussempfehlung

4.3.1 Potentialausgleich

Potentialausgleich an der äußeren Erdungsklemme (1) des Transmitters anschließen.



4.3.2 Verdrahtung abgeschirmtes Kabel

Achtung!
Bei Ex-Anwendungen darf nur sensorseitig geerdet werden. Weitere Sicherheitshinweise entnehmen Sie der separaten Dokumentation für Anwendungen im explosionsgefährdeten Bereich.

4.4 Schutzart

- bei geschlossenem Gehäuse getestet nach:
  – IP68, NEMA6P (24 h bei 1,83 m unter Wasser)
  – IP66, NEMA4X
- bei geöffnetem Gehäuse: IP20, NEMA1 (auch Schutzart des Displays)

4.5 Anschlusskontrolle

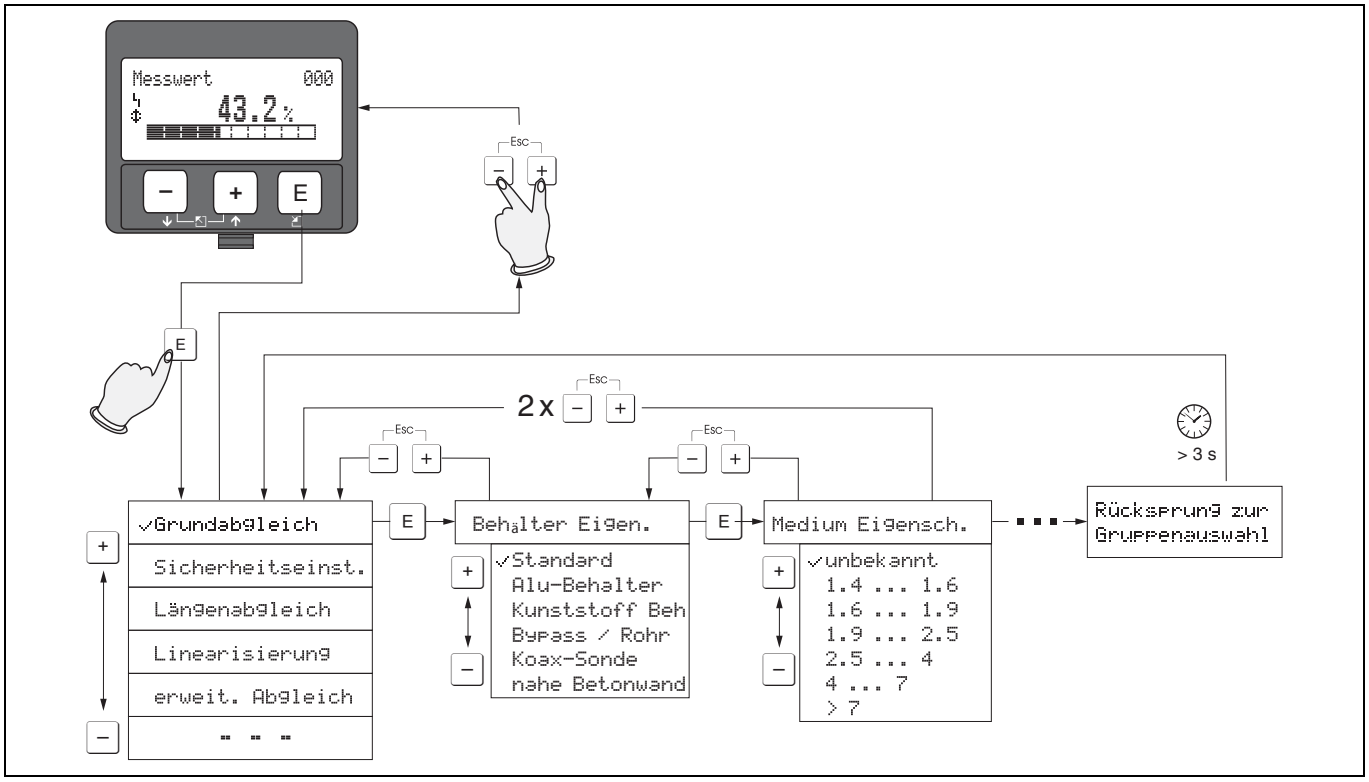
Führen Sie nach der Verdrahtung des Messgerätes folgende Kontrollen durch:

- Ist die Klemmenbelegung richtig (siehe Seite 33 ff)?
- Ist die Kabelverschraubung dicht?
- Ist der Gehäusedeckel zugeschraubt?
- Wenn Hilfsenergie vorhanden:
  Ist das Gerät betriebsbereit und leuchtet die LCD-Anzeige?

DOCT-0092A 06/2009 120775

5 Bedienung

5.1 Bedienung auf einem Blick



1. Aus der Messwertdarstellung mit E in die **Gruppenauswahl** wechseln.
2. Mit − oder + die gewünschte **Funktionsgruppe** (z. B. „Grundabgleich“ (00)) auswählen und mit E bestätigen → erste **Funktion** (z. B. „Behälter Eigen.“ (002)) wird ausgewählt.
   Die aktive Wahl ist durch ein ✓ vor dem Menütext gekennzeichnet.
3. Mit + oder − wird der Editiermodus aktiviert.

   Auswahlmenüs

   a) In der ausgewählten **Funktion** (z. B. „Behälter Eigen.“ (002)) mit − oder + den gewünschten **Parameter** wählen.
   b) E bestätigt die Wahl; → ✓ erscheint vor dem gewählten Parameter.
   c) E bestätigt den editierten Wert; → Editiermodus wird verlassen.
   d) + und − (= ESC) bricht die Auswahl ab; → Editiermodus wird verlassen.

   Zahlen-/Texteingabe

   a) Durch + oder − kann die erste Stelle der **Zahl** (des **Text**es) (z. B. „Abgleich leer“ (005)) editiert werden.
   b) E setzt die Eingabemarke an die nächste Stelle; →weiter mit a) bis der Wert komplett eingegeben ist.
   c) Wenn Symbol ↵ an der Eingabemarke erscheint, wird mit E der eingegebene Wert übernommen; → Editiermodus wird verlassen.
   d) + und − (= ESC) bricht die Eingabe ab; → Editiermodus wird verlassen.
4. Mit E wird die nächste **Funktion** (z. B „Medium Eigensch. (003)) angewählt.
5. 1 x Eingabe von + und − (= ESC): → zurück zur letzten **Funktion** (z. B. „Behälter Eigen.“ (002)).
   2 x Eingabe von + und − (= ESC): → zurück zur **Gruppenauswahl**.
6. mit + und − (= ESC) zurück zur **Messwertdarstellung**.

5.1.1 Allgemeiner Aufbau des Bedienmenüs

Das Bedienmenü besteht aus zwei Ebenen:

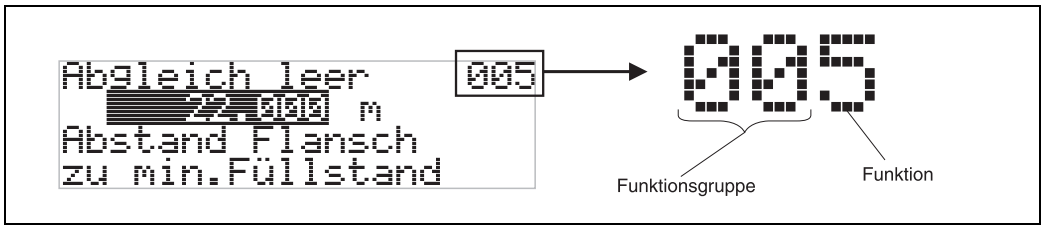
- **Funktionsgruppen (00, 01, 03, …, 0C, 0D):**
  In den Funktionsgruppen erfolgt eine grobe Einteilung der einzelnen Bedienmöglichkeiten des Gerätes. Zur Verfügung stehende Funktionsgruppen sind z. B.: **„Grundabgleich“**, **„Sicherheitseinst.“**, **„Ausgang“**, **„Anzeige“**, etc.
- **Funktionen (001, 002, 003, …, 0D8, 0D9):**
  Jede Funktionsgruppe besteht aus einer oder mehreren Funktionen. In den Funktionen erfolgt die eigentliche Bedienung bzw. Parametrierung des Gerätes. Hier können Zahlenwerte eingegeben und Parameter ausgewählt und abgespeichert werden. Zur Verfügung stehende Funktionen der Funktionsgruppe **„Grundabgleich“ (00)** sind z. B.: **„Behälter Eigen.“ (002)**, **„Medium Eigensch.“ (003)**, **„Messbedingungen“ (004)**, **„Abgleich leer“ (005)**, etc.

Soll also z. B. die Anwendung des Gerätes verändert werden, ergibt sich folgendes Vorgehen:

- Auswahl der Funktionsgruppe **„Grundabgleich“ (00)**
- Auswahl der Funktion **„Behälter Eigen.“ (002)** (in der die Auswahl der vorhandenen Tankgeometrie erfolgt).

5.1.2 Kennzeichnung der Funktionen

Zur leichten Orientierung innerhalb der Funktionsmenüs wird im Display zu jeder Funktion eine Position angezeigt.



Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Funktionsgruppe:

- **Grundabgleich** **00**
- **Sicherheitseinst.** **01**
- **Linearisierung** **04**

...

Die dritte Ziffer nummeriert die einzelnen Funktionen innerhalb der Funktionsgruppe:

- **Grundabgleich** **00** →
  - **Behälter Eigen.** **002**
  - **Medium Eigensch.** **003**
  - **Messbedingungen** **004**

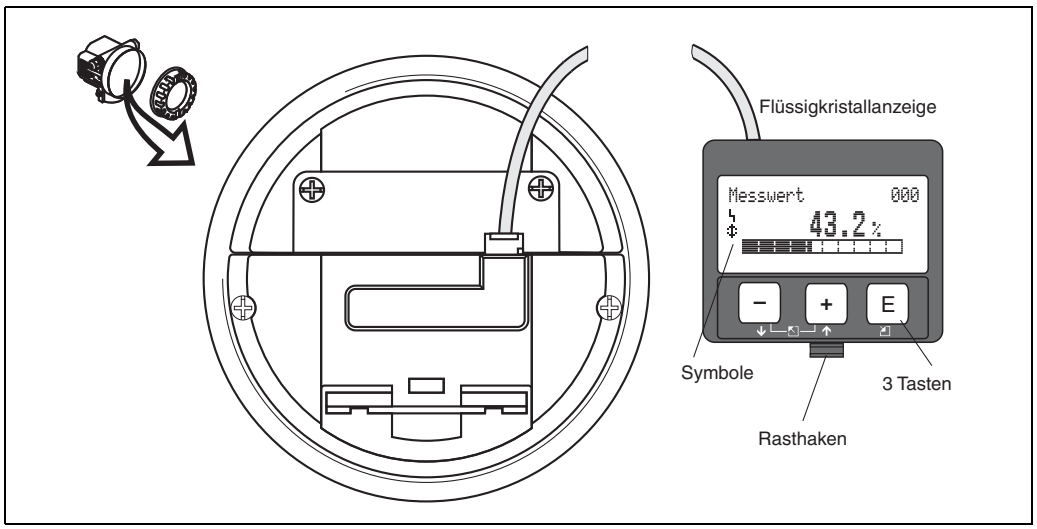
  ...

Im folgenden wird die Position immer in Klammern (z. B. **„Behälter Eigen.“ (002)**) hinter der beschriebenen Funktion angegeben.

DOCT-0092A 06/2009 120775

5.2 Anzeige- und Bedienelemente

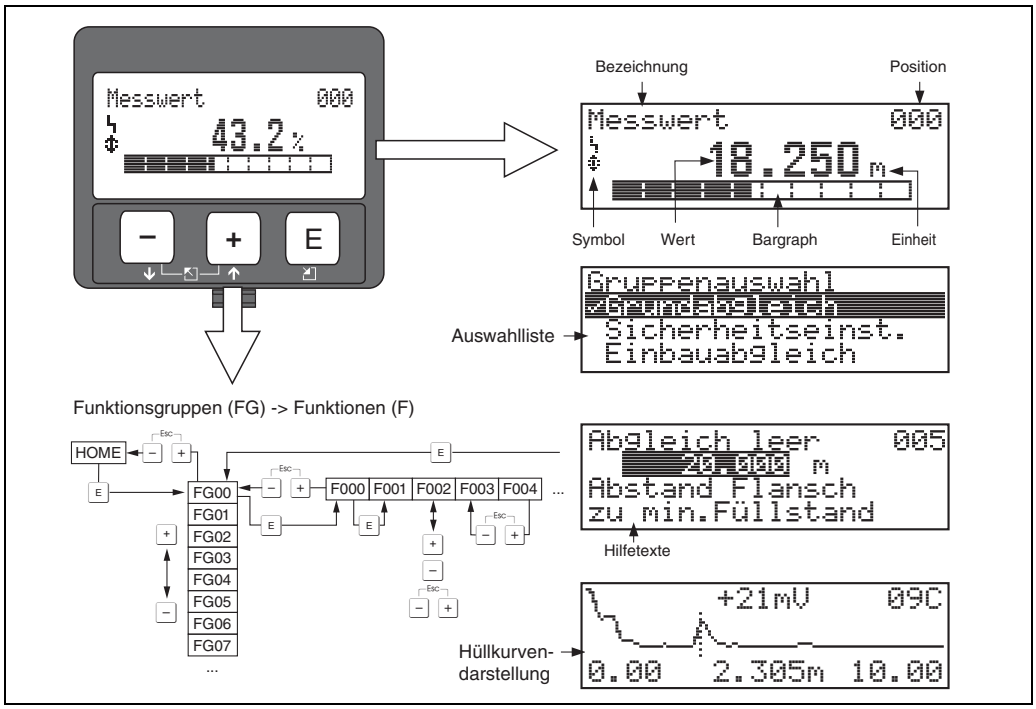
Vierzeilig mit je 20 Zeichen. Anzeigekontrast über Tastenkombination einstellbar.



Die LC-Anzeige LTC-Z02 kann zur einfachen Bedienung durch Drücken des Rasthakens entnommen werden (siehe Abbildung oben). Sie ist über ein 500 mm langes Kabel mit dem Gerät verbunden.

5.2.1 Anzeigedarstellung

Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige):



5.2.2 Anzeigesymbole

Folgende Tabelle beschreibt die in der Flüssigkristallanzeige dargestellten Symbole:

Symbol	Bedeutung
	ALARM_SYMBOL Dieses Alarmsymbol wird angezeigt, wenn sich das Gerät in einem Alarmzustand befindet. Wenn das Symbol blinkt, handelt es sich um eine Warnung.
	LOCK_SYMBOL Dieses Verriegelungssymbol wird angezeigt, wenn das Gerät verriegelt ist, d. h. wenn keine Eingabe möglich ist.
	COM_SYMBOL Dieses Kommunikationssymbol wird angezeigt, wenn eine Datenübertragung über z. B. HART oder PROFIBUS PA stattfindet.

5.2.3 Tastenbelegung

Die Bedienelemente befinden sich innerhalb des Gehäuses und können nach Öffnen des Gehäusedeckels bedient werden.

Funktion der Tasten

Taste(n)	Bedeutung
+ oder ↑	Navigation in der Auswahlliste nach oben Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion
− oder ↓	Navigation in der Auswahlliste nach unten Editieren der Zahlenwerte innerhalb einer Funktion
Esc − + oder ←	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach links
E	Navigation innerhalb einer Funktionsgruppe nach rechts, Bestätigung
+ und E oder − und E	Kontrasteinstellung der Flüssigkristallanzeige
+ und − und E	Hardwareverriegelung/-entriegelung Nach einer Hardwareverriegelung ist eine Bedienung über Display und Kommunikation nicht möglich! Die Entriegelung kann nur über das Display erfolgen. Es muss dabei ein Freigabecode eingegeben werden.

DOCT-0092A 06/2009 120775

5.3 Vor-Ort-Bedienung

5.3.1 Parametrierung sperren

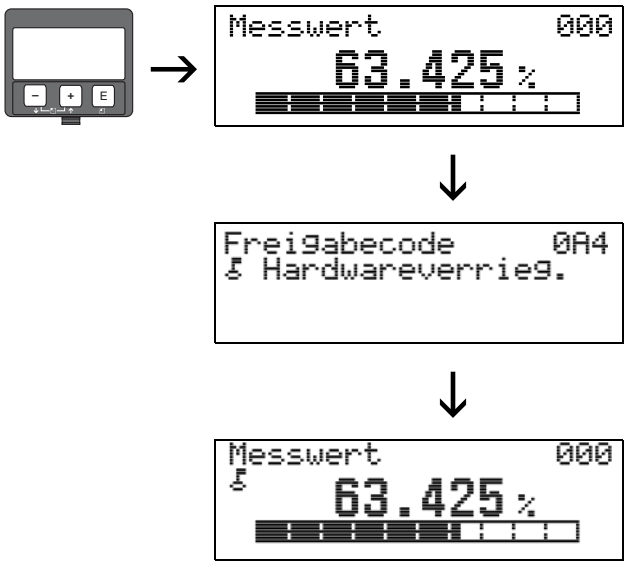
Der Pulscon kann auf zwei Arten gegen unbeabsichtigtes Ändern von Gerätedaten, Zahlenwerten oder Werkseinstellungen gesichert werden:

„Freigabecode“ (0A4):

In der Funktionsgruppe **„Diagnose“ (0A)** muss in **„Freigabecode“ (0A4)** ein Wert **<> 100** (z. B. 99) eingetragen werden. Die Verriegelung wird im Display mit dem Symbol angezeigt und kann sowohl vom Display als auch über Kommunikation wieder freigegeben werden.

Hardwareverriegelung

Durch gleichzeitiges Drücken der [+] und [–] und [E] Tasten wird das Gerät verriegelt. Die Verriegelung wird im Display mit dem Symbol angezeigt und kann **nur** über das Display durch erneutes gleichzeitiges Drücken der [+] und [–] und [E] Tasten entriegelt werden. Eine Entriegelung über Kommunikation ist hier **nicht** möglich. Auch bei verriegeltem Gerät können alle Parameter angezeigt werden.



[+] und [–] und [E] gleichzeitig drücken

Auf der LCD-Anzeige erscheint das LOCK_SYMBOL.

5.3.2 Parametrierung freigeben

Beim Versuch in einem verriegelten Gerät Parameter zu ändern wird der Benutzer automatisch aufgefordert das Gerät zu entriegeln:

„Freigabecode“ (0A4):
Durch Eingabe des Freigabecodes (am Display oder über Kommunikation)

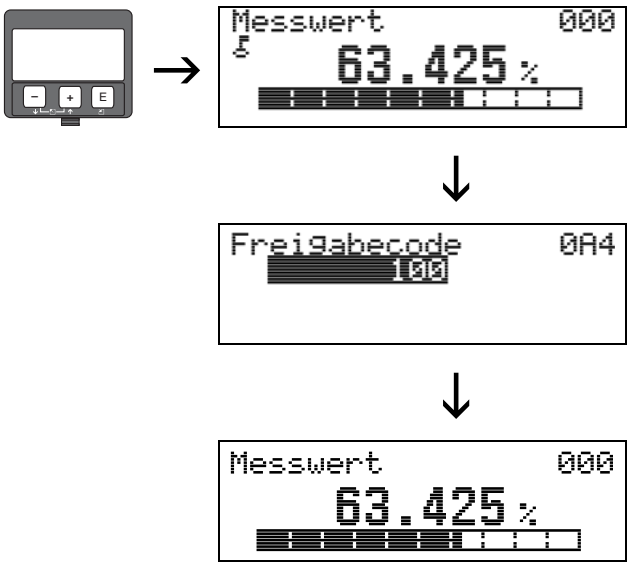
100 = für HART-Geräte

wird der Pulscon zur Bedienung freigegeben.

Hardwareentriegelung:
Nach gleichzeitigem Drücken der [+] und [−] und [E] Tasten wird der Benutzer aufgefordert den Freigabecode

100 = für HART-Geräte

einzugeben.



[+] und [−] und [E] gleichzeitig drücken

Bitte Freigabecode eingeben und mit [E] bestätigen.

Achtung!
Das Abändern bestimmter Parameter, z. B. sämtliche Messaufnehmer-Kenndaten, beeinflusst zahlreiche Funktionen der gesamten Messeinrichtung und vor allem auch die Messgenauigkeit! Solche Parameter dürfen im Normalfall nicht verändert werden und sind deshalb durch einen speziellen, nur der Pepperl+Fuchs-Serviceorganisation bekannten Service-Code geschützt. Setzen Sie sich bei Fragen bitte zuerst mit Pepperl+Fuchs in Verbindung.

DOCT-0092A 06/2009 120775

5.3.3 Werkseinstellung (Reset)

Achtung!
Bei einem Reset wird das Gerät auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Es kann dadurch zu einer Beeinträchtigung der Messung kommen. Im Allgemeinen ist nach einem Reset ein erneuter Grundabgleich notwendig.

Ein Reset ist nur dann notwendig:

- wenn das Gerät nicht mehr funktioniert
- wenn das Gerät von einer Messstelle zu einer anderen umgebaut wird
- wenn das Gerät ausgebaut/gelagert/eingebaut wird

Eingabe („Rücksetzen“ (0A3)):

- 333 = Kundenparameter

333 = Reset Kundenparameter

Dieser Reset empfiehlt sich immer dann, wenn ein Gerät mit unbekannter „Historie“ in einer Anwendung eingesetzt werden soll:

- Der Pulscon wird auf Defaultwerte zurückgesetzt.
- **Eine kundenseitige Störechoausblendung wird nicht gelöscht.**
- Ein Löschen der Ausblendung ist in der Funktionsgruppe **„Erweit. Abgleich“ (05)** Funktion **„Ausblendung“ (055)** möglich.
- Eine Linearisierung wird auf **„linear“** umgeschaltet, die Tabellenwerte bleiben jedoch erhalten. Die Tabelle kann in der Funktionsgruppe **„Linearisierung“ (04)** wieder aktiviert werden.

Liste der Funktionen, die bei einer Rücksetzung betroffen sind:

- „Behälter Eigen.“ (002)
- „Medium Eigensch.“ (003)
- „Messbedingungen“ (004)
- „Abgleich leer“ (005)
- „Abgleich voll“ (006)
- „Ausg. b. Alarm“ (010)
- „Ausg. b. Alarm“ (011)
- „Ausg.Echoverlust“ (012)
- „Rampe %MB/min“ (013)
- „Verzögerung“ (014)
- „Sicherheitsabst.“ (015)
- „im Sicherh.abst.“ (016)
- „Überfüllsicher.“ (018)
- „Sondenende“ (030)
- „Füllst./Restvol.“ (040)
- „Linearisierung“ (041)
- „Kundeneinheit“ (042)
- „Endwert Messber.“ (046)
- „Zyl.-durchmesser“ (047)
- „Distanz prüfen“ (051)
- „Bereich Ausblend“ (052)
- „Starte Ausblend.“ (053)
- „Füllhöhenkorrekt“ (057)
- „Integrationszeit“ (058)
- „Grenze Messwert“ (062)
- „fester Strom“ (063)
- „fester Strom“ (064)
- „4mA Wert“ (068)
- „Sprache“ (092)
- „Zur Startseite“ (093)
- „Anzeigeformat“ (094)
- „Nachkommast.“ (095)
- „Trennungszeichen“ (096)
- „Freigabecode“ (0A4)

Ein kompletter **„Grundabgleich“ (00)** ist durchzuführen.

DOCT-0092A 06/2009 120775

5.4 Anzeige und Bestätigen von Fehlermeldungen

Fehlerart

Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Messbetriebs auftreten, werden sofort angezeigt. Liegen mehrere System- oder Prozessfehler an, so wird immer derjenige mit der höchsten Priorität angezeigt!

Das Messsystem unterscheidet zwischen folgenden Fehlerarten:

- **A (Alarm):**
  Gerät geht in def. Zustand (z. B. MAX 22 mA)
  Wird durch ein dauerhaftes Symbol angezeigt.
  (Beschreibung der Codes siehe Seite 76)
- **W (Warnung):**
  Gerät misst weiter, Fehlermeldung wird angezeigt.
  Wird durch ein blinkendes Symbol angezeigt.
  (Beschreibung der Codes siehe Seite 76)
- **E (Alarm/Warnung):**
  Konfigurierbar (z. B. Echoverlust, Füllstand im Sicherheitsabstand)
  Wird durch ein dauerhaftes/blinkendes Symbol angezeigt.
  (Beschreibung der Codes siehe Seite 76)

Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen werden vierzeilig in Klartext auf dem Display angezeigt. Zusätzlich wird auch ein eindeutiger Fehlercode ausgegeben. Eine Beschreibung der Fehlercodes findet sich auf Seite 76.

- In der Funktiongruppe **„Diagnose“ (0A)** kann der aktuelle und der letzte anstehende Fehler angezeigt werden.
- Bei mehreren aktuell anstehenden Fehlern kann mit + oder − zwischen den Fehlermeldungen geblättert werden.
- Der letzte anstehende Fehler kann in der Funktiongruppe **„Diagnose“ (0A)** Funktion **„Lösche let. Fehler“ (0A2)** gelöscht werden.

DOCT-0092A 06/2009 120775

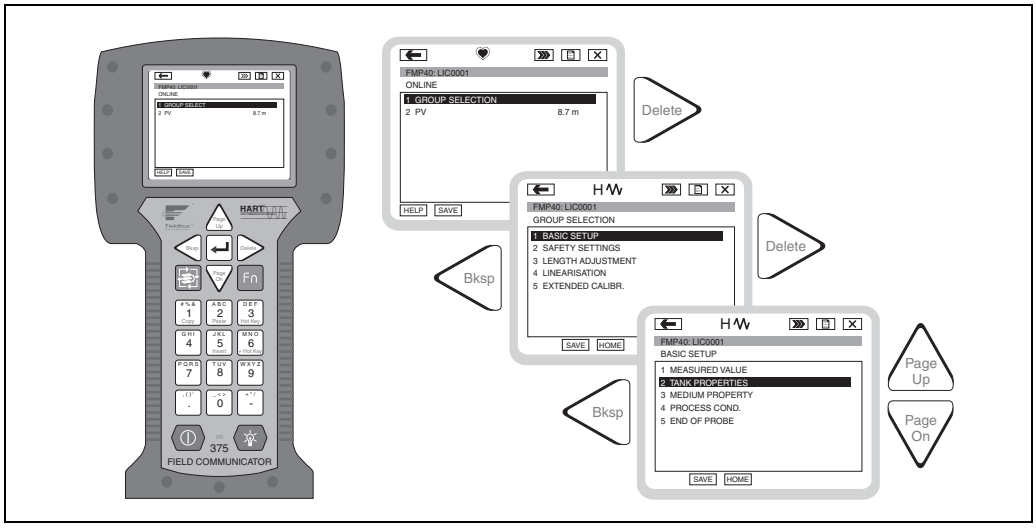
5.5 Kommunikation HART

Außer über die Vor-Ort-Bedienung können Sie das Messgerät auch mittels HART-Protokoll parametrieren und Messwerte abfragen. Für die Bedienung stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Bedienung über das universelle Handbediengerät Field Communicator 375.
- Bedienung über den Personal Computer unter Verwendung eines Bedienprogrammes (z. B. **PACT***ware*™).

5.5.1 Bedienung mit Handbediengerät Field Communicator 375

Mit dem Handbediengerät 375 können über eine Menübedienung alle Gerätefunktionen eingestellt werden.



Hinweis!
Weitergehende Informationen zum HART-Handbediengerät finden Sie in der betreffenden Betriebsanleitung, die sich in der Transporttasche des 375 befindet.

5.5.2 Bedienung mit PACT*ware*™

PACT*ware*™ ist ein grafisch unterstütztes Bedienprogramm (MS-Windows) für intelligente Messgeräte mit den Kommunikationsprotokollen HART und PROFIBUS PA.

PACT*ware*™ unterstützt folgende Funktionen:

- Parametrierung von Messumformern im On-line-Betrieb
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Übersichtliche Visualisierung von Mess- und Grenzwerten
- Dokumentation der Messstelle

Verbindung

- HART mit HART-Modem (als Zubehör erhältlich)
- PROFIBUS PA

6 Inbetriebnahme

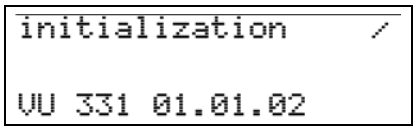
6.1 Installations- und Funktionskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass die Einbaukontrolle und Abschlusskontrolle durchgeführt wurden, bevor Sie Ihre Messstelle in Betrieb nehmen:

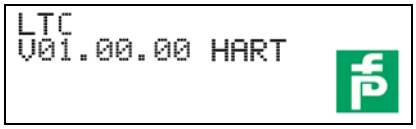
- Checkliste „Einbaukontrolle“ (siehe Seite 32).
- Checkliste „Anschlusskontrolle“ (siehe Seite 38).

6.2 Messgerät einschalten

Wird das Gerät erstmals eingeschaltet, erscheint folgendes auf dem Display:

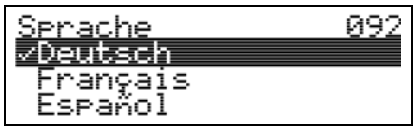


Nach 5 s erscheint



Nach 5 s erscheint (z. B. bei HART-Geräten)

Nach 5 s oder nachdem Sie E gedrückt haben erscheint

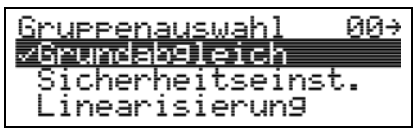


Wählen Sie die Sprache
(diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)

Wählen Sie die Basiseinheit
(diese Anzeige erscheint beim erstmaligen Einschalten)

Der aktuelle Messwert wird angezeigt

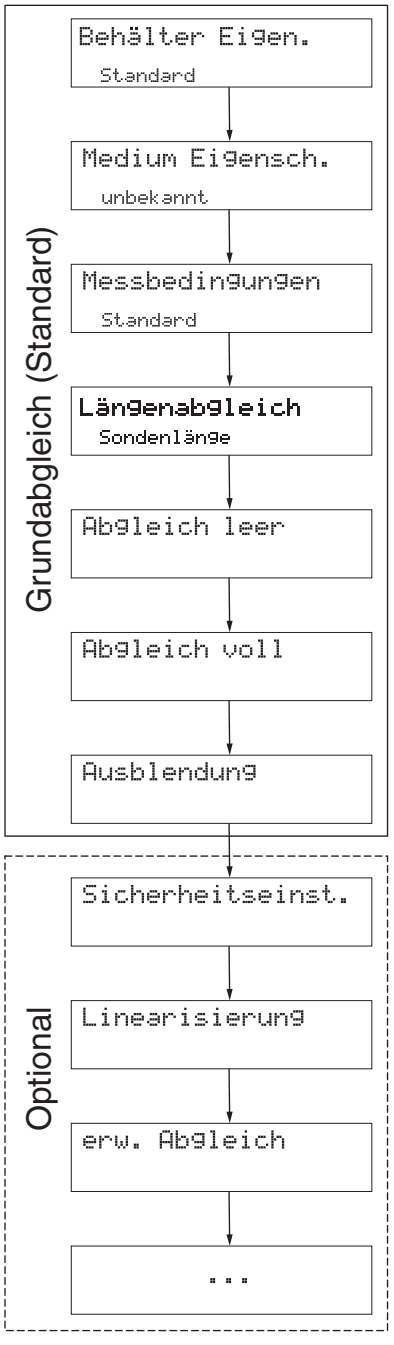
Nach dem Drücken von E gelangen Sie in die Gruppenauswahl.



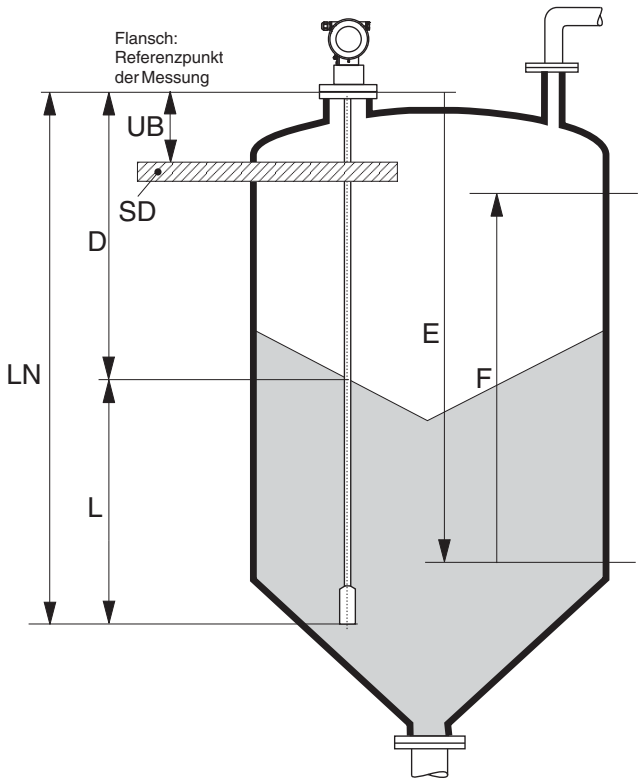
Mit dieser Auswahl können Sie den Grundabgleich durchführen

DOCT-0092A 06/2009 120775

6.3 Grundabgleich



(Beschreibung siehe BA 245O)



E = Abgleich Leer (= Nullpunkt)
Einstellung in 005

F = Abgleich Voll (= Spanne)
Einstellung in 006

D = Distanz (Abstand Flansch/Füllgut)
Anzeige in 0A5

L = Füllstand
Anzeige in 0A6

LN = Sondenlänge
Einstellung in 033

UB = obere Blockdistanz
Einstellung in 059

SD = Sicherheitsabstand
Einstellung in 015

Zur erfolgreichen Inbetriebnahme ist in den meisten Anwendungen der Grundabgleich ausreichend.

Der Pulscon ist im Werk auf die bestellte Sondenlänge vorabgeglichen, so dass in den meisten Fällen nur noch die Anwendungsparameter, die automatisch das Gerät an die Messbedingungen anpassen, eingegeben werden müssen. Bei Varianten mit Stromausgang entspricht der Werksabgleich für Nullpunkt und Spanne F 4 mA und 20 mA, für digitale Ausgänge und das Anzeigemodul 0 % und 100 %.

Eine Linearisierungsfunktion mit max. 32 Punkten, die auf einer manuellen bzw. halbautomatisch eingegebenen Tabelle basiert, kann vor Ort oder über Fernbedienung aktiviert werden. Diese Funktion erlaubt z. B. die Umsetzung des Füllstandes in Volumen- und Masseneinheiten.

Hinweis!

Der Pulscon LTC ermöglicht unter anderem auch eine Überwachung der Sonde auf Abriss. Diese Funktion ist im Auslieferungszustand ausgeschaltet, weil sonst eine Kürzung der Sonde als Sondenabriss angezeigt würde. Um diese Funktion zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Führen Sie bei freier Sonde eine Ausblendung durch (**„Bereich Ausblend“ (052)** und **„Starte Ausblend.“ (053)**).
2. Aktivieren Sie die Funktion **„Sondenbruch Erk.“ (019)** in der Funktionsgruppe **„Sicherheitseinst.“ (01)**.

Komplexe Messaufgaben können weitere Einstellungen notwendig machen, mit denen der Anwender den Pulscon LTC auf seine spezifischen Anforderungen hin optimieren kann. Die hierzu zur Verfügung stehenden Funktionen sind in der BA245O – „Beschreibung der Gerätefunktionen“ ausführlich beschrieben.

Beachten Sie beim Konfigurieren der Funktionen im **„Grundabgleich“ (00)** folgende Hinweise:

- Die Anwahl der Funktionen erfolgt wie auf Seite 39 beschrieben.
- Bei bestimmten Funktionen (z. B. Starten einer **„Störechoausblendung“ (053)**) erscheint nach der Dateneingabe eine Sicherheitsabfrage. Mit [+] oder [–] kann **„JA“** gewählt und mit [E] bestätigt werden. Die Funktion wird jetzt ausgeführt.
- Falls während einer konfigurierbaren Zeit (→Funktionsgruppe **„Anzeige“ (09)**) keine Eingabe über das Display gemacht wird, erfolgt der Rücksprung in die Messwertdarstellung.

Hinweis!

- Während der Dateneingabe misst das Gerät weiter, d. h. die aktuellen Messwerte werden über die Signalausgänge normal ausgegeben.
- Ist die Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert nach der Optimierung der Messstelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.
- Bei Ausfall der Hilfsenergie bleiben alle eingestellten und parametrierten Werte sicher im EEPROM gespeichert.

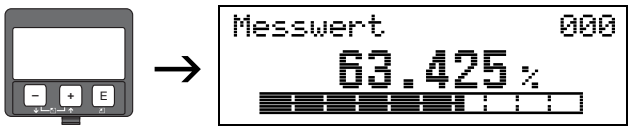
Achtung!

Eine ausführliche Beschreibung aller Funktionen sowie eine Detailübersicht des Bedienmenüs finden Sie im Handbuch **BA245O – „Beschreibung der Gerätefunktionen“**.

DOCT-0092A 06/2009 120775

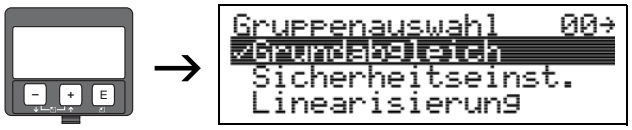
6.4 Grundabgleich mit LTC-Z02

Funktion „Messwert“ (000)



Mit dieser Funktion wird der aktuelle Messwert in der gewählten Einheit (siehe Funktion **„Kundeneinheit“ (042)**) angezeigt. Die Zahl der Nachkommastellen kann in der Funktion **„Nachkommast.“ (095)** eingestellt werden.

6.4.1 Funktionsgruppe „Grundabgleich“ (00)



Funktion „Behälter Eigen.“ (002)

Mit dieser Funktion wählen Sie die Behältereigenschaften aus.

Auswahl:

- **Standard**
- Alu-Behälter
- Kunststoff Beh
- Bypass/Rohr
- Koax-Sonde
- nahe Betonwand

Standard

Die Auswahl **„Standard“** ist für gewöhnliche Behälter für Stab- und Seilsonden zu empfehlen.

Alu-Behälter

Die Auswahl **„Alu-Behälter“** ist speziell für hohe Aluminiumsilos, die im leeren Zustand einen erhöhten Rauschpegel verursachen, konzipiert. Diese Auswahl ist nur sinnvoll bei Sondenlängen größer 4 m. Bei kurzen Sonden (< 4 m) ist die Auswahl **„Standard“** zu wählen!

Hinweis!

Bei der Auswahl **„Alu-Behälter“** kalibriert sich das Gerät in Abhängigkeit von den Mediumseingenschaften bei der ersten Befüllung selbständig. Es können daher zu Beginn der ersten Befüllung Steigungsfehler auftreten.

Kunststoff Beh

Die Auswahl **„Kunststoff Beh“** ist bei Einbau von Sonden in Holz- bzw. Kunststoffbehälter **ohne** metallische Fläche am Prozessanschluss (siehe Einbau in Kunststoffbehälter) zu wählen. Bei Verwendung einer metallischen Fläche am Prozessanschluss ist die Auswahl **„Standard“** ausreichend!

Hinweis!

Prinzipiell sollte der Einsatz einer metallischen Fläche am Prozessanschluss bevorzugt werden!

Bypass/Rohr

Die Auswahl **„Bypass/Rohr“** ist speziell für den Einbau der Sonde in einen Bypass bzw. ein Schwallrohr konzipiert. Wenn Sie diese Option auswählen wird die obere Blockdistanz auf 100 mm voreingestellt.

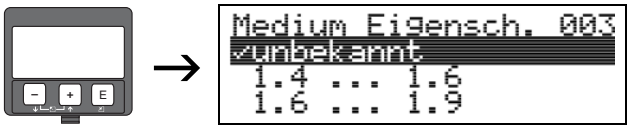
Koax-Sonde

Die Auswahl **„Koax-Sonde“** ist bei Einsatz einer koaxialen Sonde zu wählen. Bei dieser Einstellung wird die Auswertung an die hohe Empfindlichkeit der Koaxsonde angepasst. Diese Auswahl sollte daher **nicht** bei Seil- bzw. Stabsonden gewählt werden.

nahe Betonwand

Die Auswahl **„nahe Betonwand“** berücksichtigt die signaldämpfende Eigenschaft von Betonwänden bei Montage mit < 1 m Abstand zur Wand.

Funktion „Medium Eigensch.“ (003)



Mit dieser Funktion wählen Sie die Dielektrizitätskonstante aus.

Auswahl:

- **unbekannt**
- 1.4 ... 1.6 (1,4 für Koax- und Stabsonde beim Einbau in Metallrohr DN ≤ 150)
- 1.6 ... 1.9
- 1.9 ... 2.5
- 2.5 ... 4.0
- 4.0 ... 7.0
- > 7.0

Medien-gruppe	DK (εr)	typische Schüttgüter	typische Flüssigkeiten	Messbereich	
				metallisch blanke Sonde	PA-beschichtete Seilsonden
1	1,4 ... 1,6	–	verflüssigte Gase, z. B. N_2, CO_2	4 m, nur Koaxsonde	–
2	1,6 ... 1,9	Kunststoffgranulat Weißkalk, Spezialzement Zucker	Flüssiggas, z. B. Propan Lösemittel Frigen/Freon Palmöl	25 m ... 30 m	12,5 m ... 15 m
3	1,9 ... 2,5	Portlandzement, Gips	Mineralöle, Treibstoffe	30 m ... 35 m	–
		Mehl	–	–	15 m ... 25 m
4	2,5 ... 4	Getreide, Samen	–	–	25 m ... 30 m
		gemahlene Steine Sand	Benzol, Styrol, Toluol Furan Naphthalin	35 m	25 m ... 30 m
5	4 ... 7	naturfeuchte (gemahlene) Steine, Erze Salz	Chlorbenzol, Chloroform Nitrolack Isocyanat, Anilin	35 m	35 m
6	> 7	Metallpulver Ruß Kohlenstaub	wässrige Lösungen Alkohole Ammoniak	35 m	35 m

Für sehr lockere oder aufgelockerte Schüttgüter gilt die jeweils niedrigere Gruppe. Reduktion des max. möglichen Messbereiches durch:

- extrem lockere Oberfläche von Schüttgütern, z. B. Schüttgut mit niedrigem Schüttgewicht bei pneumatischer Befüllung.
- Ansatzbildung, vor allem von feuchten Produkten.

DOCT-0092A 06/2009 120775

Funktion „Messbedingungen“ (004)

Mit dieser Funktion passen Sie die Reaktion des Gerätes an die Füllgeschwindigkeit im Behälter an. Die Einstellung hat Einfluss auf ein intelligentes Filter.

Auswahl:

- **Standard**
- schnelle Änder
- langsame Änder
- Test:Filt. aus

Auswahl:	**Standard**	**schnelle Änderung**	**langsame Änderung**	**Test:Filt. aus**
Anwendung:	Für alle normalen Anwendungen, Schüttgüter und Flüssigkeiten mit geringer bis mittlerer Füllgeschwindigkeit und nicht zu kleinen Behältern.	Kleine Behälter, vor allem mit Flüssigkeiten, bei hoher Füllgeschwindigkeit.	Anwendungen mit starker Bewegung der Oberfläche, z. B. durch Rührwerk, vor allem große Behälter mit langsamer bis mittlerer Füllgeschwindigkeit.	Kürzeste Reaktionszeit: - Für Testzwecke - Messung in kleinen Tanks bei hoher Füllgeschwindigkeit, wenn Einstellung „schnelle Änder“ zu langsam ist.
2-Draht-Elektronik:	Totzeit: 4 s Ansstiegszeit: 18 s	Totzeit: 2 s Ansstiegszeit: 5 s	Totzeit: 6 s Ansstiegszeit: 40 s	Totzeit: 1 s Ansstiegszeit: 0 s
4-Draht-Elektronik:	Totzeit: 2 s Ansstiegszeit: 11 s	Totzeit: 1 s Ansstiegszeit: 3 s	Totzeit: 3 s Ansstiegszeit: 25 s	Totzeit: 0,7 s Ansstiegszeit: 0 s

Funktion „Sondenende“ (030)

Mit dieser Funktion wählen Sie die Polarität des Sondenendesignales. Ist das Sondenende frei oder isoliert befestigt, entsteht ein negatives Sondenendesignal.

Bei geerdeter Befestigung ist das Signal vom Sondenende positiv.

Auswahl:

- **frei**
- abgesp. Isol.
- abgesp.geerdet

Funktion „Sondenlänge“ (031)

Mit dieser Funktion wählen Sie, ob die Sondenlänge nach dem Werksabgleich geändert wurde. Nur dann ist eine Eingabe bzw. Korrektur der Sondenlänge notwendig.

Auswahl:

- **geändert**
- nicht geändert

Hinweis!

Wurde in der Funktion **„Sondenlänge“ (031)** „geändert“ ausgewählt, so wird im folgenden Schritt die Sondenlänge bestimmt.

Funktion „Sonde“ (032)

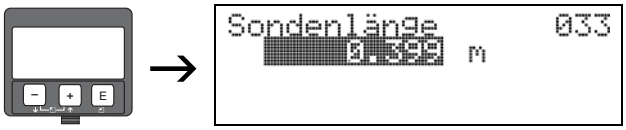
Mit dieser Funktion wählen Sie aus, ob die Sonde zum Zeitpunkt des Sondenlängenabgleiches frei oder bedeckt ist.

Bei freier Sonde kann der Pulscon die Sondenlänge automatisch bestimmen (Funktion **„Länge bestimmen“ (034)**. Bei bedeckter Sonde ist die korrekte Eingabe in der Funktion **„Sondenlänge“ (033)** notwendig.

Auswahl:

- **frei**
- bedeckt

Funktion „Sondenlänge“ (033)



Mit dieser Funktion kann die Sondenlänge manuell eingegeben werden.

Funktion „Länge bestimmen“ (034)

Mit dieser Funktion kann die Sondenlänge automatisch bestimmt werden.

Je nach den Einbaubedingungen kann die automatisch bestimmte Sondenlänge größer sein als die tatsächliche Sondenlänge (typisch 20 mm ... 30 mm länger). Dies hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Bei Eingabe einer Linearisierung bitte für den Leerwert den Wert „Abgleich leer“ einsetzen und nicht die automatisch ermittelte Sondenlänge.

Auswahl:

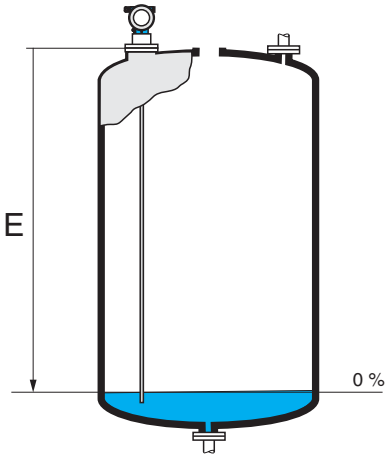
- **Länge Ok**
- Länge zu klein
- Länge zu gross

Nach Auswahl „Länge zu klein“ oder „Länge zu groß“ dauert die Berechnung der neuen Sondenlänge bis ca. 10 s.

DOCT-0092A 06/2009 120775

Funktion „Abgleich leer“ (005)

Mit dieser Funktion geben Sie den Abstand vom Flansch (Referenzpunkt der Messung) bis zum minimalen Füllstand (= Nullpunkt) ein.

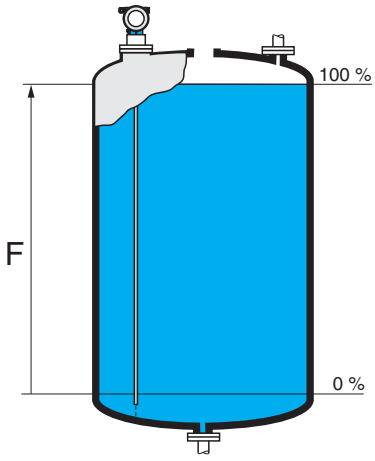


E = Abgleich Leer (= Nullpunkt)

E_{max} = Sondenlänge – untere Blockdistanz

Funktion „Abgleich voll“ (006)

Mit dieser Funktion geben Sie den Abstand vom minimalen Füllstand bis zum maximalen Füllstand (= Spanne) ein.



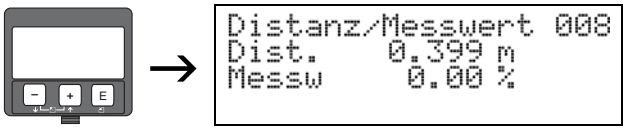
F = Abgleich Voll (= Spanne)

F_{max} = E – obere Blockdistanz

Hinweis!

Der nutzbare Messbereich liegt zwischen der unteren u. der oberen Blockdistanz. Die Werte für Leerdistanz (E) und Messspanne (F) können unabhängig davon eingestellt werden.

Anzeige (008)



Es wird die gemessene **Distanz** vom Referenzpunkt zur Füllgutoberfläche und der mit Hilfe des Leer-Abgleichs berechnete **Messwert** angezeigt. Überprüfen Sie ob, die Werte dem tatsächlichen Messwert bzw. der tatsächlichen Distanz entsprechen. Es können hier folgende Fälle auftreten:

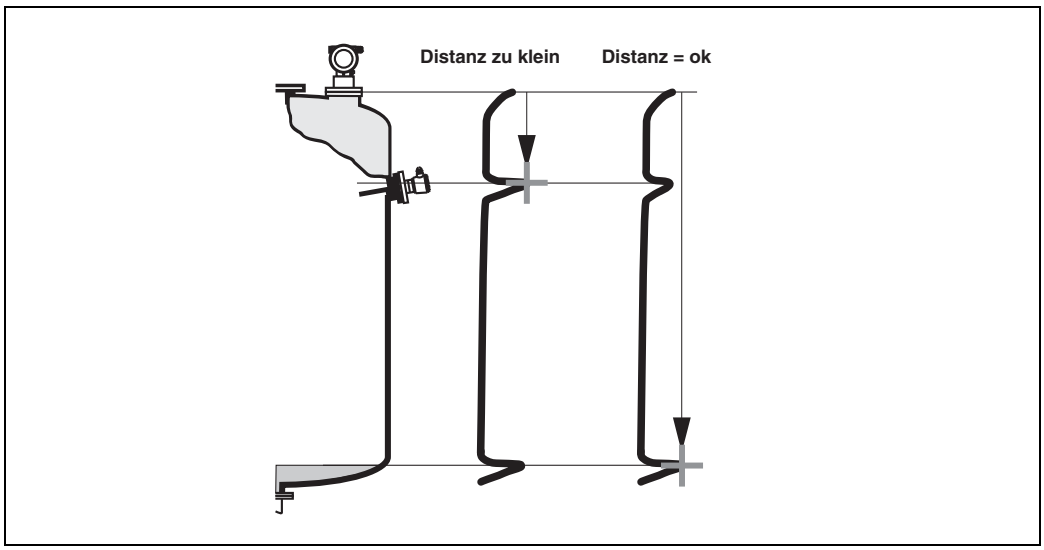
- Distanz richtig - Messwert richtig → weiter mit nächster Funktion **„Distanz prüfen“ (051)**.
- Distanz richtig - Messwert falsch → **„Abgleich leer“ (005)** überprüfen
- Distanz falsch - Messwert falsch → weiter mit nächster Funktion **„Distanz prüfen“ (051)**.

Funktion „Distanz prüfen“ (051)

Mit dieser Funktion wird die Ausblendung von Störechos eingeleitet. Dazu muss die gemessene Distanz mit dem tatsächlichen Abstand der Füllgutoberfläche verglichen werden. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten:

Auswahl:

- Distanz = ok
- Dist. zu klein
- Dist. zu gross
- Dist.unbekannt
- **manuell**
- Sonde frei



DOCT-0092A 06/2009 120775

Distanz = ok

Nutzen Sie diese Funktion bei teilbedeckter Sonde. Bei freier Sonde Funktion **„manuell“** oder **„Sonde frei“** wählen.

- Eine Ausblendung wird bis zum derzeit gemessenen Echo ausgeführt.
- Der auszublendende Bereich wird in der Funktion **„Bereich Ausblend“ (052)** vorgeschlagen.

Es ist in jedem Fall sinnvoll eine Ausblendung auch in diesem Fall durchzuführen.

Hinweis!

Bei freier Sonde sollte die Ausblendung mit der Auswahl **„Sonde frei“** bestätigt werden.

Dist. zu klein

- Es wird derzeit ein Störecho ausgewertet.
- Eine Ausblendung wird deshalb einschließlich des derzeit gemessenen Echos ausgeführt.
- Der auszublendende Bereich wird in der Funktion **„Bereich Ausblend“ (052)** vorgeschlagen.

Dist. zu gross

- Dieser Fehler kann durch eine Störechoausblendung nicht beseitigt werden.
- Anwendungsparameter **(002), (003), (004)** und **„Abgleich leer“ (005)** überprüfen.

Dist.unbekannt

Wenn die tatsächliche Distanz nicht bekannt ist, kann keine Ausblendung durchgeführt werden.

manuell

Eine Ausblendung ist auch durch manuelle Eingabe des auszublendenden Bereichs möglich. Diese Eingabe erfolgt in der Funktion **„Bereich Ausblend“ (052)**.

Achtung!

Der Bereich der Ausblendung muss 0,3 m vor dem Echo des tatsächlichen Füllstandes enden. Ist der Tank leer, ist es möglich, eine Ausblendung über die gesamte Sondenlänge durchzuführen.

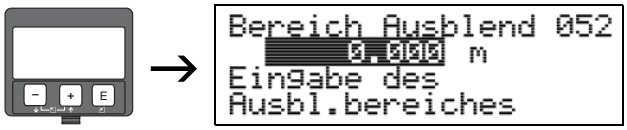
Sonde frei

Bei freier Sonde wird die Ausblendung über die gesamte Sondenlänge durchgeführt.

Achtung!

Ausblendung in dieser Funktion nur starten, wenn die Sonde sicher frei ist. Andernfalls misst das Gerät nicht mehr korrekt!

Funktion „Bereich Ausblend“ (052)



In dieser Funktion wird der vorgeschlagene Bereich der Ausblendung angezeigt. Bezugspunkt ist immer der Referenzpunkt der Messung (siehe Seite 49 ff). Dieser Wert kann vom Bediener noch editiert werden.

Bei manueller Ausblendung ist der Defaultwert 0,3 m.

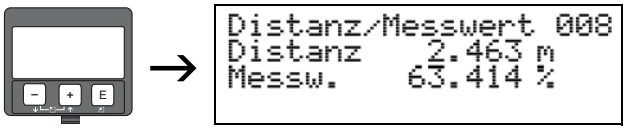
Funktion „Starte Ausblend.“ (053)

Mit dieser Funktion wird die Störechoausblendung bis zum in **„Bereich Ausblend“ (052)** eingegeben Abstand durchgeführt.

Auswahl:

- **aus**: es wird keine Ausblendung durchgeführt
- an: die Ausblendung wird gestartet

Anzeige (008)



Es wird noch einmal die gemessene Distanz vom Referenzpunkt zur Füllgutoberfläche und der mit Hilfe des Leer-Abgleichs berechnete Messwert angezeigt. Überprüfen Sie, ob die Werte dem tatsächlichen Messwert bzw. der tatsächlichen Distanz entsprechen. Es können hier folgende Fälle auftreten:

- Distanz richtig - Messwert richtig → Grundabgleich beendet
- Distanz falsch - Messwert falsch → es muss eine weitere Störechoausblendung durchgeführt werden **„Distanz prüfen“ (051)**.
- Distanz richtig - Messwert falsch → **„Abgleich leer“ (005)** überprüfen

Nach 3 s erscheint

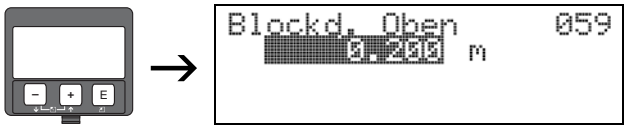
Hinweis!

Nach dem Grundabgleich empfiehlt sich eine Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve (Funktionsgruppe **„Hüllkurve“ (0E)**) (siehe Seite 67).

DOCT-0092A 06/2009 120775

6.5 Blockdistanz

Funktion „Blockd. Open“ (059)



Die obere Blockdistanz ist für Stabsonden, sowie für Seilsonden bis 8 m Länge werkseitig auf 0,2 m eingestellt.

Bei Seilsonden mit Längen über 8 m, sind als obere Blockdistanz 2,5 % der Sondenlänge eingestellt.

Bei der Messung in Füllgütern mit DK > 7 kann die obere Blockdistanz UB für Stab- und Seilsonden bis auf 0,1 m reduziert werden, wenn die Sonde wandbündig oder in einem Stutzen von max. 50 mm Höhe eingebaut ist.

Blockdistanzen und Messbereich je nach Sondentyp

Im untersten Bereich der Sonde ist eine genaue Messung nicht möglich, siehe Abschnitt Messabweichung.

LTC	LN [m]		UB [m]
	min	max	min
Seilsonde	1	35[1)]	0,2[2)]
6 mm-Stabsonde	0,3	2	0,2[2)]
16 mm-Stabsonde	0,3	4	0,2[2)]
Koaxsonde	0,3	4	0

1. Größerer Messbereich auf Anfrage.
2. Die angegebenen Blockdistanzen sind voreingestellt. Bei Medien mit DK > 7 kann die obere Blockdistanz UB für Stab- und Seilsonden auf 0,1 m reduziert werden. Die obere Blockdistanz UB kann manuell eingegeben werden.

Hinweis!

Innerhalb der Blockdistanz kann eine zuverlässige Messung nicht garantiert werden.

Für Anwendungen im Schwallrohr

Die obere Blockdistanz (UB) ist bei Auswahl des Parameters **„Bypass/Rohr“** in der Funktion **„Behälter Eigen.“ (002)** auf 100 mm voreingestellt.

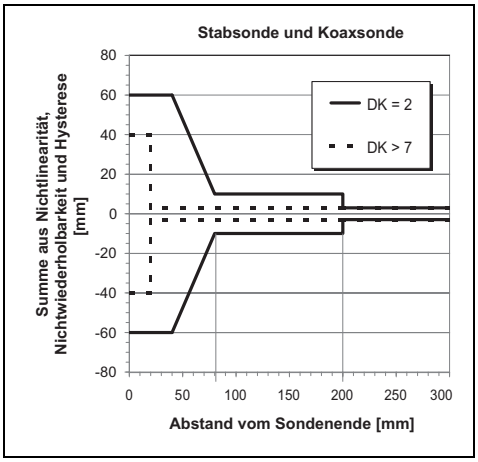
Messabweichung

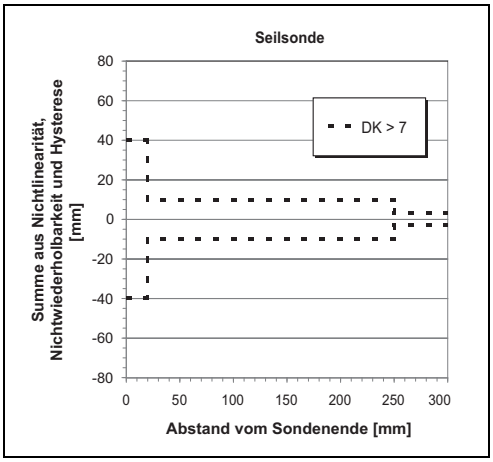
Typische Angaben unter Referenzbedingungen:
DIN EN 61298-2, prozentuale Werte bezogen auf die Spanne.

Ausgang:	**digital**	**analog**
Summe aus Nichtlinearität, Nichtwiederholbarkeit und Hysterese	Messbereich: - bis 10 m: ± 3 mm - > 10 m: ± 0,03 % **bei PA-beschichteten Seilsonden** Messbereich: - bis 5 m: ± 5 mm - > 5 m: ± 0,1 %	± 0,06 %
Offset/Nullpunkt	± 4 mm	± 0,03 %

Bei Abweichung von den Referenzbedingungen kann der Offset/Nullpunkt, der sich durch die Einbauverhältnisse ergibt, bei Seil- und Stabsonden bis zu ± 12 mm betragen. Dieser zusätzliche Offset/Nullpunkt kann durch eine Korrektureingabe (Funktion **„Füllhöhenkorrektur“ (057)**) bei der Inbetriebnahme beseitigt werden.

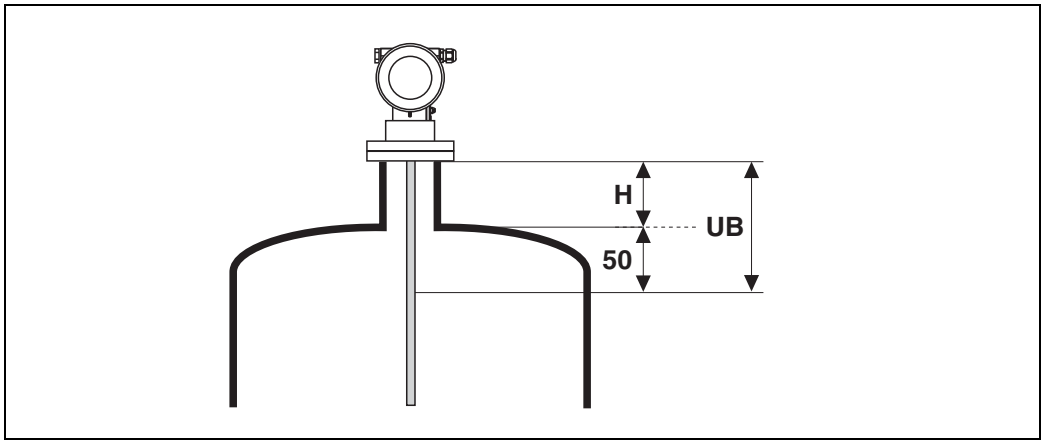
Im Bereich des unteren Sondenendes ergibt sich davon abweichend folgende Messabweichung:





Hinweis!

Bei Einbau in hohe Stutzen, bitte die Blockdistanz in der Funktion **„Blockd. oben“ (059)** in der Funktionsgruppe **„erweit. Abgleich“ (05)** neu eingeben: obere Blockdistanz (UB) = Stutzenhöhe (H) + 50 mm.



DOCT-0092A 06/2009 120775

6.6 Hüllkurve mit LTC-Z02

Nach dem Grundabgleich empfiehlt sich eine Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve (Funktionsgruppe **„Hüllkurve“ (0E)**).

6.6.1 Funktion „Darstellungsart“ (0E1)

Hier kann ausgewählt werden, welche Informationen auf dem Display angezeigt werden:

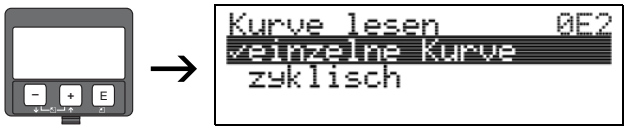
- **Hüllkurve**
- Differenzkurve
- Ausblendung

6.6.2 Funktion „Kurve lesen“ (0E2)

Diese Funktion bestimmt ob die Hüllkurve als

- **einzelne Kurve** oder
- zyklisch

gelesen wird.

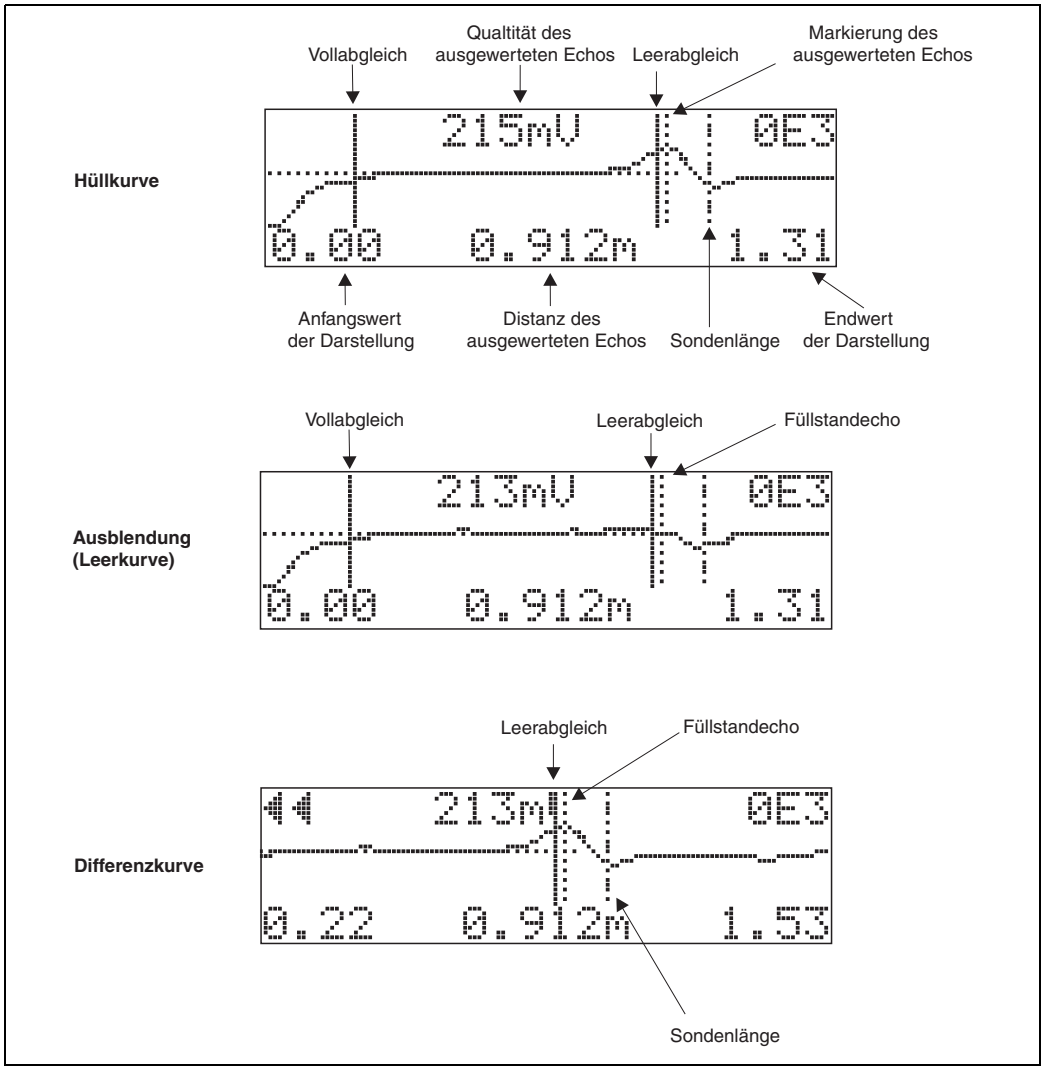


Hinweis!

Ist die zyklische Hüllkurvendarstellung auf dem Display aktiv, erfolgt die Messwertaktualisierung in einer langsameren Zykluszeit. Es ist daher empfehlenswert nach der Optimierung der Messstelle die Hüllkurvendarstellung wieder zu verlassen.

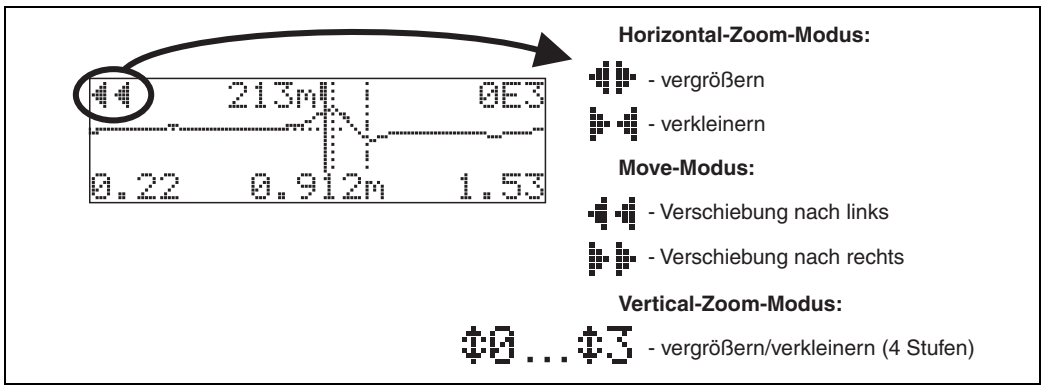
6.7 Funktion „Hüllkurvendarstellung“ (0E3)

Der Hüllkurvendarstellung in dieser Funktion können Sie folgende Informationen entnehmen:



Navigation in der Hüllkurvendarstellung

Mit Hilfe der Navigation kann die Hüllkurve horizontal und vertikal skaliert, sowie nach rechts oder links verschoben werden. Der jeweils aktive Navigationsmodus wird durch ein Symbol in der linken oberen Displayecke angezeigt.



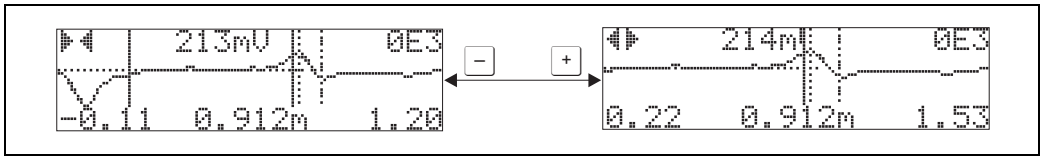
DOCT-0092A 06/2009 120775

Horizontal-Zoom-Modus

Drücken Sie [+] oder [−], um in die Hüllkurvennavigation zu gelangen. Sie befinden sich dann im Horizontal-Zoom-Modus. Es wird ◂▸ oder ▸◂ angezeigt.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- [+] vergrößert den horizontalen Maßstab.
- [−] verkleinert den horizontalen Maßstab.

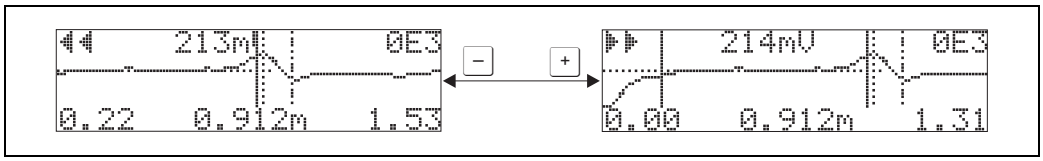


Move-Modus

Drücken Sie anschließend [E], um in den Move-Modus zu gelangen. Es wird ▸▸ oder ◂◂ angezeigt.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- [+] verschiebt die Kurve nach rechts.
- [−] verschiebt die Kurve nach links.



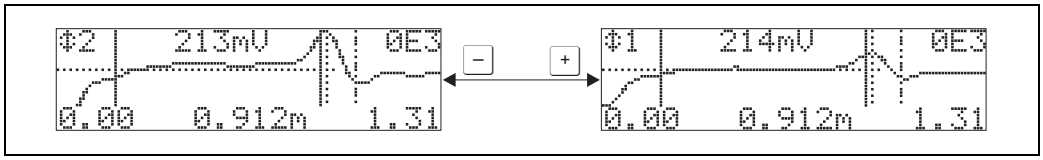
Vertical-Zoom-Modus

Drücken Sie noch einmal [E], um in den Vertical-Zoom-Modus zu gelangen. Es wird ↕1 angezeigt.

Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

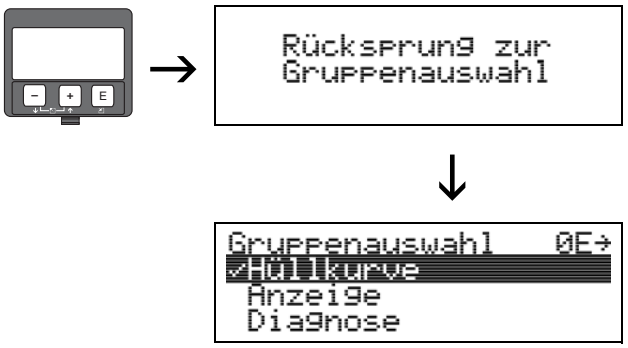
- [+] vergrößert den vertikalen Maßstab.
- [−] verkleinert den vertikalen Maßstab.

Das Display-Symbol zeigt den jeweils aktuellen Vergrößerungszustand an (↕0 bis ↕3).



Beenden der Navigation

- Durch wiederholtes Drücken von E wechseln Sie zyklisch zwischen den verschiedenen Modi der Hüllkurven-Navigation.
- Durch gleichzeitiges Drücken von + und – verlassen Sie die Navigation. Die eingestellten Vergrößerungen und Verschiebungen bleiben erhalten. Erst wenn Sie die Funktion **„Kurve lesen“(0E2)** erneut aktivieren, verwendet der Pulscon wieder die Standard-Darstellung.

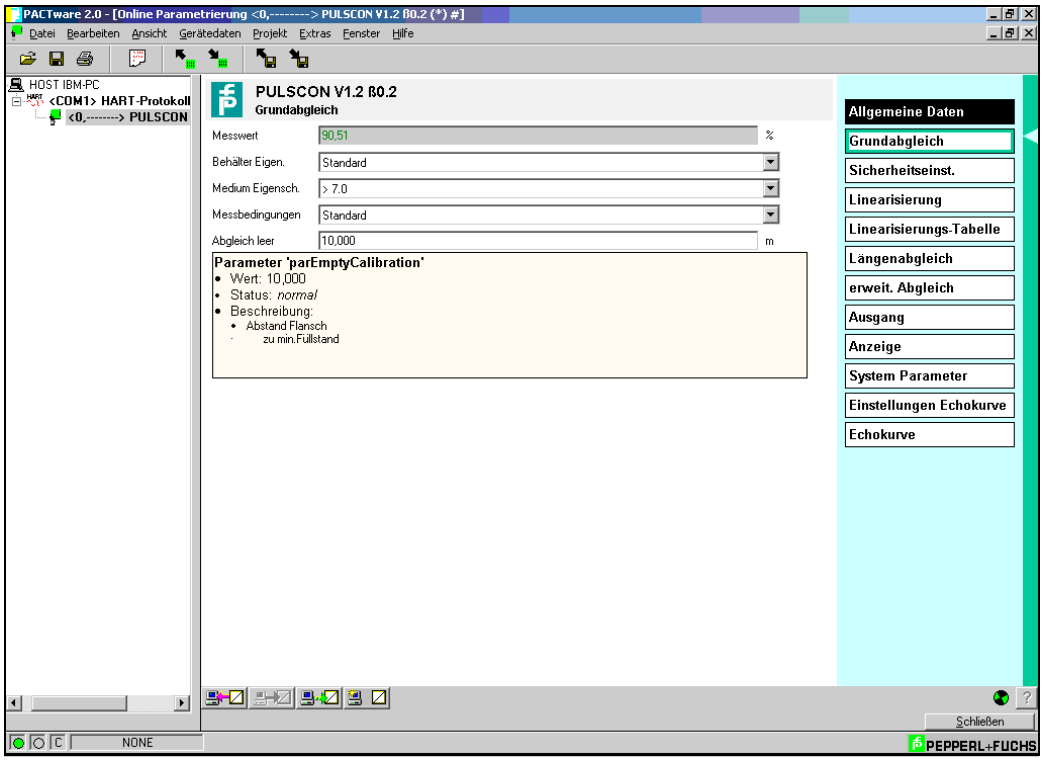


6.8 Grundabgleich mit PACT*ware*™

Um den Grundabgleich mit dem **PACT***ware*™-Bedienprogramm durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- **PACT***ware*™-Bedienprogramm auf dem PC starten und Verbindung aufbauen
- Funktionsgruppe **„Grundabgleich“** in der Navigationsleiste wählen

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:



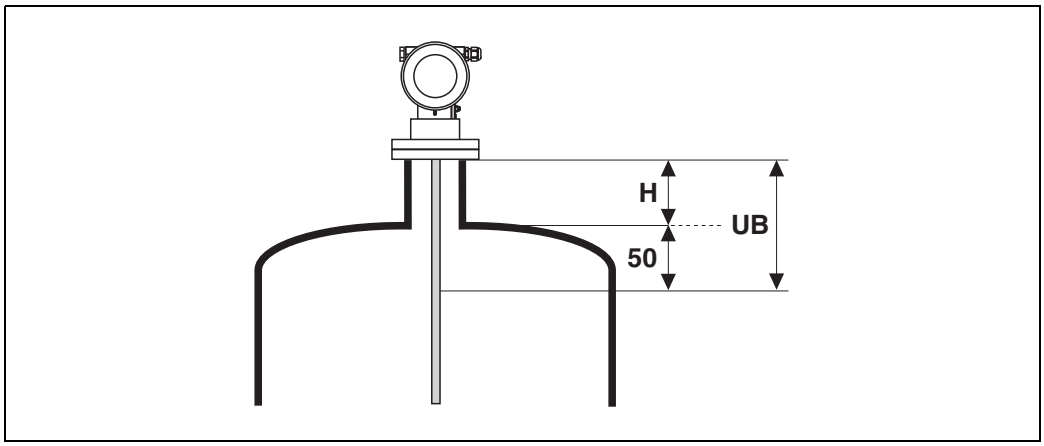
Geben Sie folgende Daten und Werte ein:

- Messstellenbezeichnung (TAG-Nummer)
- Eingabe der Anwendungsparameter
  - Behältereigenschaften (Beschreibung)
  - Mediumeigenschaften
  - Messbedingungen
  - Sondenende
  - Sondenlänge
  - Sonde
  - Länge bestimmen
  - Abgleich leer
  - Abgleich voll
  - Störechoausblendung

6.8.1 Blockdistanz

Hinweis!

Bei Einbau in hohe Stutzen, bitte die Blockdistanz in der Funktion **„Blockd. oben“ (059)** neu eingeben: obere Blockdistanz (UB) = Stutzenhöhe (H) + 50 mm.



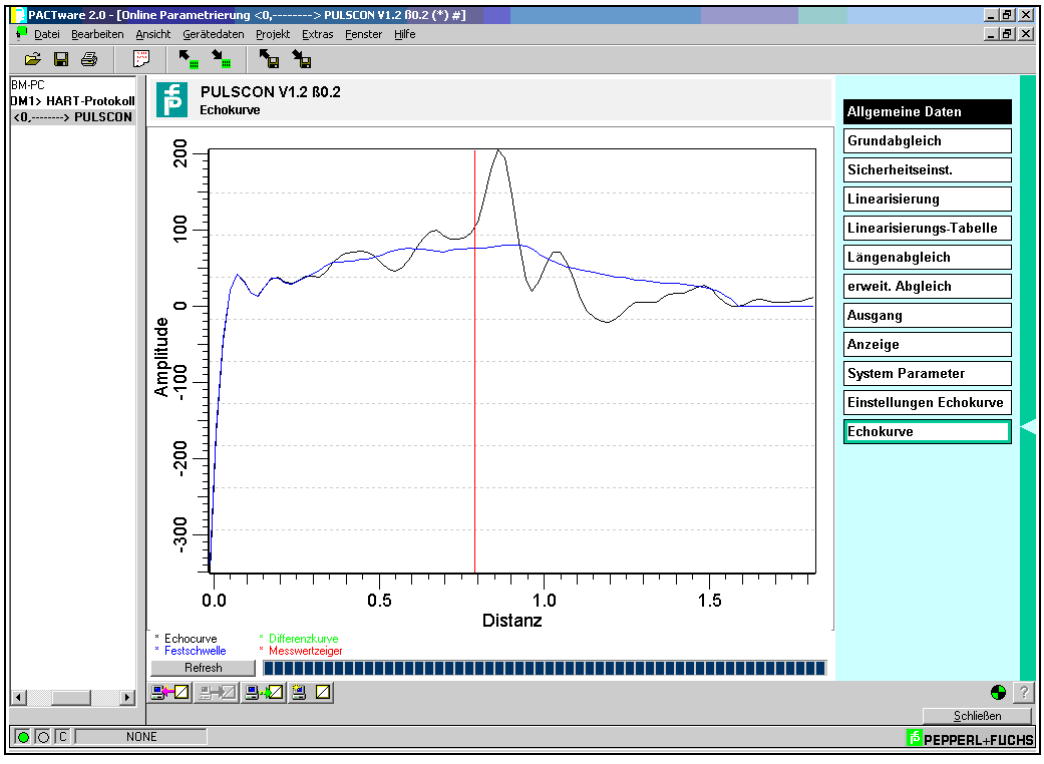
6.8.2 Hüllkurve mit PACT*ware*™

Nach dem Grundabgleich empfiehlt sich eine Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve (siehe Seite 67).

Gehen Sie wie folgt vor:

- Funktionsgruppe **„Echokurve“** in der Navigationsleiste wählen

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Darstellung:



Hinweis!

Bei starken Störechos kann der Einbau des Pulscon an einer anderen Stelle zur Optimierung der Messung führen.

DOCT-0092A 06/2009 120775

Beurteilung der Messung mit Hilfe der Hüllkurve

Typische Kurvenformen

Die nachfolgenden Beispiele zeigen typische Kurvenformen einer Seil- bzw. Stabsonde bei leerem Behälter. Bei allen Sondentypen ist negatives Sondenendsignal ersichtlich. Bei Seilsonden verursacht das Endgewicht zusätzlich ein vorgelagertes positives Echo (siehe Abbildung Seilsonde).

Stabsonde

Seilsonde

Füllstandechos sind als positive Signale in der Hüllkurve zu erkennen. Störechos können sowohl positiv (z. B. Reflektionen durch Einbauten) wie auch negativ (z. B Stutzen) sein. Für die Bewertung wird die Hüllkurve, die Ausblendung und die Differenzkurve herangezogen. Füllstandechos werden in der Differenzkurve gesucht.

Bewertung der Messung

- Die Ausblendung muss dem Verlauf der Hüllkurve (bei Stabsonden bis ca. 5 cm und bei Seilsonden bis ca. 25 cm vor das Sondenende) bei leerem Tank entsprechen.
- Amplituden in der Differenzkurve sollten bei leerem Behälter auf einem Niveau von 0 mV und innerhalb der Messspanne liegen, die durch die sondenspezifischen Blockdistanzen vorgegeben ist. Um keine Störechos zu detektieren darf bei leerem Tank kein Signal die Echoschwelle überschreiten.
- Bei teilbefülltem Behälter darf sich die Ausblendung lediglich an der Stelle des Füllstandechos von der Hüllkurve unterscheiden. Das Füllstandsignal ist dann eindeutig in der Differenzkurve als positives Signal zu erkennen. Zur Detektion des Füllstandechos, muss die Amplitude über der Echoschwelle liegen.

Hüllkurve

Ausblendung

Differenzkurve = Hüllkurve – Ausblendung

6.8.3 Benutzerspezifische Anwendungen (Bedienung)

Einstellung der Parameter für benutzerspezifische Anwendungen siehe separate Dokumentation BA245O – „Beschreibung der Gerätefunktionen“.

DOCT-0092A 06/2009 120775

7 Wartung

Für das Füllstandmessgerät Pulscon LTC sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

7.1 Außenreinigung

Bei der Außenreinigung des Pulscon LTC ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

7.2 Reparatur

Das Pepperl+Fuchs-Reparaturkonzept sieht vor, dass die Messgeräte modular aufgebaut sind und Reparaturen durch den Kunden durchgeführt werden können. Ersatzteile sind jeweils zu sinnvollen Kits mit einer zugehörigen Austauschanleitung zusammengefasst. Auf Seite 79 und Seite 81 sind alle Ersatzteil-Kits mit Bestellnummern aufgeführt, die Sie zur Reparatur des Pulscon LTC bei Pepperl+Fuchs bestellen können.

Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Pepperl+Fuchs-Service.

7.3 Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten

Bei Reparaturen von Ex-zertifizierten Geräten ist zusätzlich folgendes zu beachten:

- Eine Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten darf nur durch sachkundiges Personal oder durch den Pepperl+Fuchs-Service erfolgen.
- Die entsprechenden einschlägigen Normen, nationalen Ex-Vorschriften sowie die Sicherheitshinweise (SI) und Zertifikate sind zu beachten.
- Es dürfen nur Original-Ersatzteile von Pepperl+Fuchs verwendet werden.
- Bitte beachten Sie bei der Bestellung des Ersatzteiles die Gerätebezeichnung auf dem Typenschild. Es dürfen nur Teile durch gleiche Teile ersetzt werden.
- Reparaturen sind gemäß Anleitung durchzuführen. Nach einer Reparatur muss die für das Gerät vorgeschriebene Stückprüfung durchgeführt werden.
- Ein Umbau eines zertifizierten Gerätes in eine andere zertifizierte Variante darf nur durch den Pepperl+Fuchs-Service erfolgen.
- Jede Reparatur und jeder Umbau ist zu dokumentieren.

7.4 Austausch

Nach dem Austausch eines kompletten Pulscon LTC bzw. eines Elektronikmoduls können die Parameter über die Kommunikationsschnittstelle wieder ins Gerät gespielt werden (Download). Voraussetzung ist, dass die Daten vorher mit Hilfe von **PACT***ware*™ auf dem PC abgespeichert wurden (Upload). Es kann weiter gemessen werden, ohne einen neuen Abgleich durchzuführen.

- evtl. Linearisierung aktivieren (siehe BA245O – „Beschreibung der Gerätefunktionen“)
- neue Störechoausblendung (siehe „Grundabgleich“)

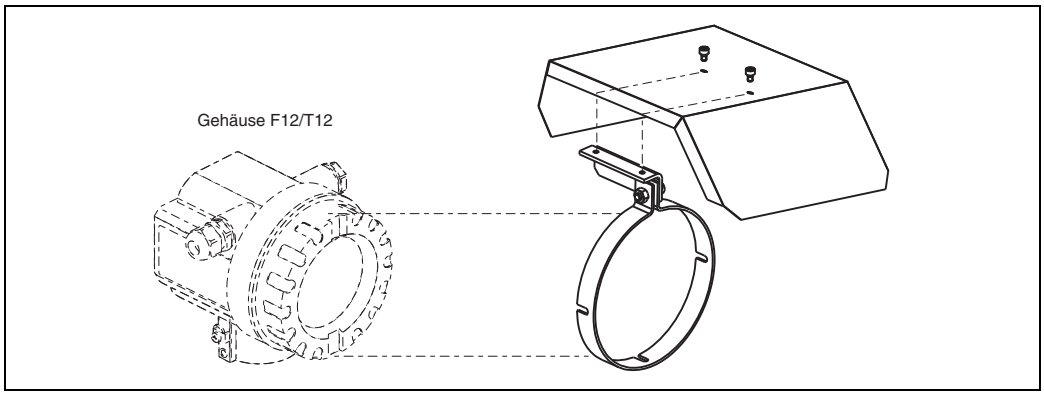
Nach dem Austausch einer Sonde oder Elektronik muss eine Neukalibrierung durchgeführt werden. Die Durchführung ist in der Reparaturanleitung beschrieben.

8 Zubehör

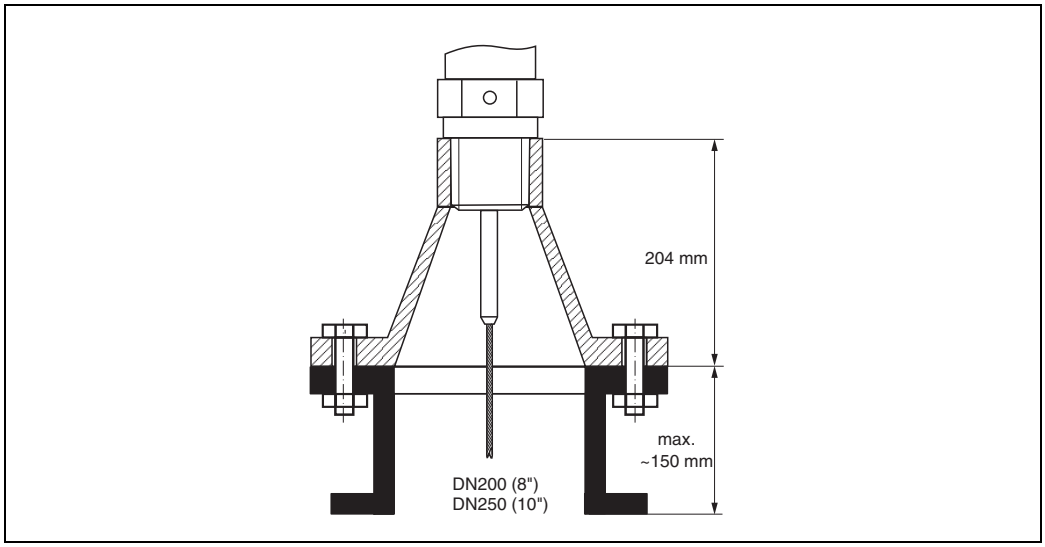
Für den Pulscon sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die separat bestellt werden können.

8.1 Wetterschutzhaube

Für die Außenmontage empfehlen wir eine Wetterschutzhaube aus Edelstahl (LTC-Z01). Die Lieferung beinhaltet Schutzhaube und Spannschelle.



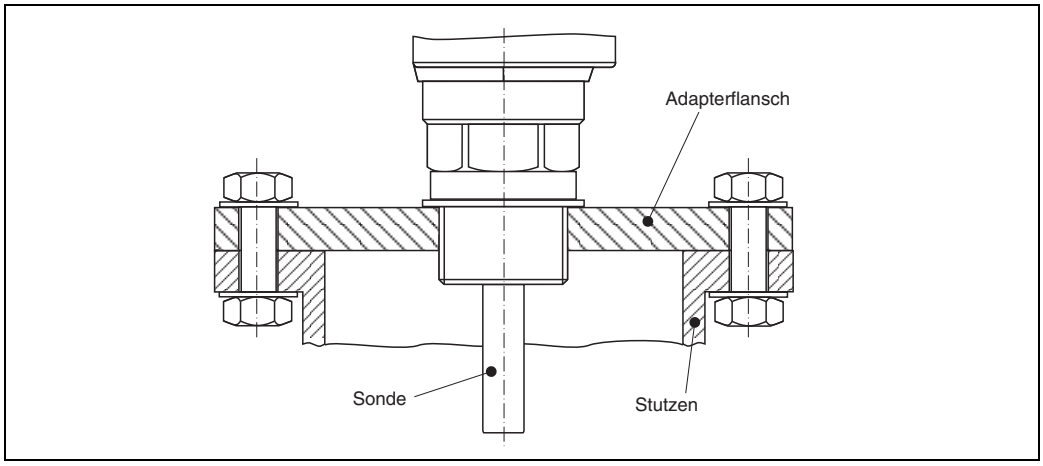
8.2 Flansch mit Hornadapter zur Anpassung an Stutzen



Variante	Material	Bestellbezeichnung
G1½ auf DN200 PN16	Edelstahl 1.4435 (316L)	LTZ-Z20-10
G1½ auf DN250 PN16		LTZ-Z20-20
1½ NPT auf 8"/150psi		LTZ-Z20-30
1½ NPT auf 10"/150psi		LTZ-Z20-40

DOCT-0092A 06/2009 120775

8.3 Adapterflansch



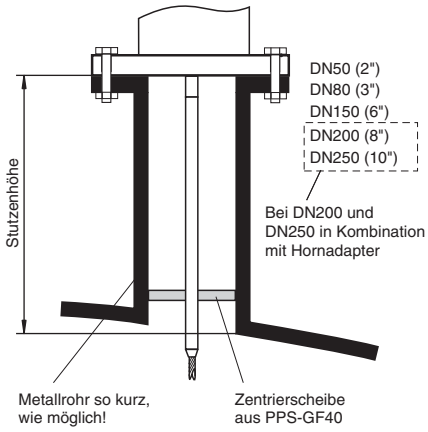
Variante mit metrischem Gewinde

	Prozessverschraubung			
	D73	DN50 PN16		
	D93	DN80 PN16		
	DA3	DN100 PN16		
	XXX	weitere Prozessanschlüsse		
		Sensorverschraubung		
		G5	G1½, ISO 228	
			Material	
			S	Edelstahl 1.4435 (316L)
LTC-Z-				Produktbezeichnung

Variante mit konischem Gewinde

	Prozessverschraubung			
	A61	ANSI 2", 150 psi		
	A81	ANSI 3", 150 psi		
	A91	ANSI 4", 150 psi		
	XXX	weitere Prozessanschlüsse		
		Sensorverschraubung		
		N5	NPT 1½-11,5	
			Material	
			S	Edelstahl 1.4435 (316L)
LTC-Z-				Produktbezeichnung

8.4 Stabverlängerung/Zentrierung

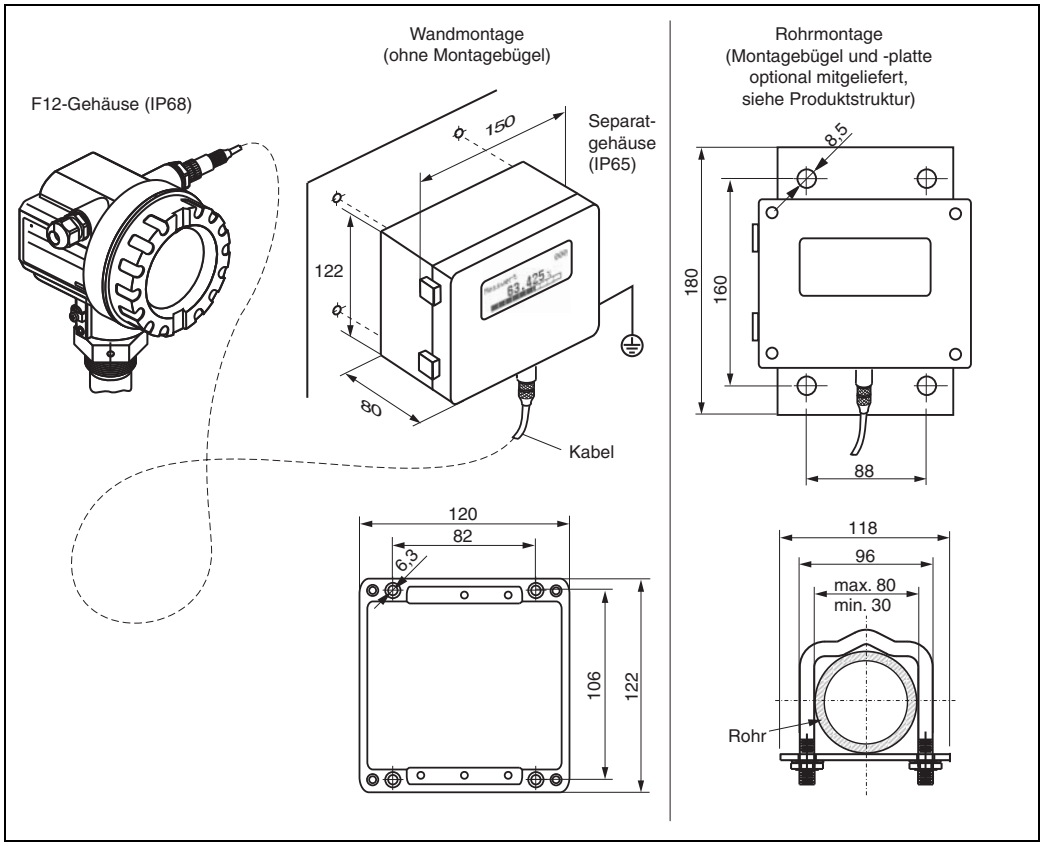


Verlängerungsstab
Gilt nicht für ¾".
Bei Stabsonde auf Anfrage

	Zertifikate			
	A	Ex-freier Bereich		
	2	ATEX II 1D		
		Stabverlängerung		
		1	115 mm-Stab für Stutzenhöhe 150 mm ... 250 mm	
		2	215 mm-Stab für Stutzenhöhe 250 mm ... 350 mm	
		3	315 mm-Stab für Stutzenhöhe 350 mm ... 450 mm	
		4	415 mm-Stab für Stutzenhöhe 450 mm ... 550 mm	
		9	andere Ausführung	
			Zentrierscheibe	
			A	ohne Zentrierscheibe
			B	Scheibe für DN40/1½", Innendurchm. 40 mm ... 45 mm
			C	Scheibe für DN50/2", Innendurchm. 50 mm ... 57 mm
			D	Scheibe für DN80, Innendurchm. 80 mm ... 85 mm
			E	Scheibe für 3", Innendurchm. 76 mm ... 78 mm, PPS-GF40
			G	Scheibe für DN100/4", Innendurchm. 100 mm ... 110 mm
			H	Scheibe für DN150/6", Innendurchm. 152 mm ... 164 mm, PPS-GF40
			J	Scheibe für DN200/8", Innendurchm. 201 mm ... 215 mm
			K	Scheibe für DN250/10", Innendurchm. 253 mm ... 269 mm
			Y	andere Ausführung
LTC-Z30-				Produktbezeichnung

DOCT-0092A 06/2009 120775

8.5 Abgesetzte Anzeige und Bedienung



Technische Daten

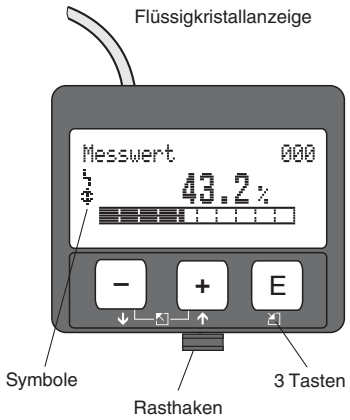
Max. Kabellänge	20 m (feste Länge mit angegossenen Anschlussteckern)
Temperaturbereich	-30 °C ... +70 °C (243 K ... 343 K)
Schutzart	IP65 nach EN 60529
Material	Gehäuse: Aluminiumlegierung AlSi12 Kabelverschraubung: Messing, vernickelt
Abmessungen (H x B x T)	122 mm x 150 mm x 80 mm

Variante	Bestellbezeichnung
Abgesetzte Anzeige mit Vorortbedienung, 20 m Kabel	LTC-Z40-NA1A
Abgesetzte Anzeige mit Vorortbedienung, 20 m Kabel, mit Montagebügel 2"	LTC-Z40-NA1B
Abgesetzte Anzeige mit Vorortbedienung, 20 m Kabel, 2G EEx ia, 3D	LTC-Z40-EX1A
Abgesetzte Anzeige mit Vorortbedienung, 20 m Kabel, mit Montagebügel 2", 2G EEx ia, 3D	LTC-Z40-EX1B

Verwenden Sie die für die entsprechende Kommunikationsvariante des Gerätes vorgesehenen Kabel zum Anschluss der abgesetzten Anzeige LTC-Z40-****.

8.6 Anzeige-/Bedienmodul LTC-Z02

LCD-Anzeige für die Vor-Ort-Bedienung des Pulscon LTC (LTC-Z02)



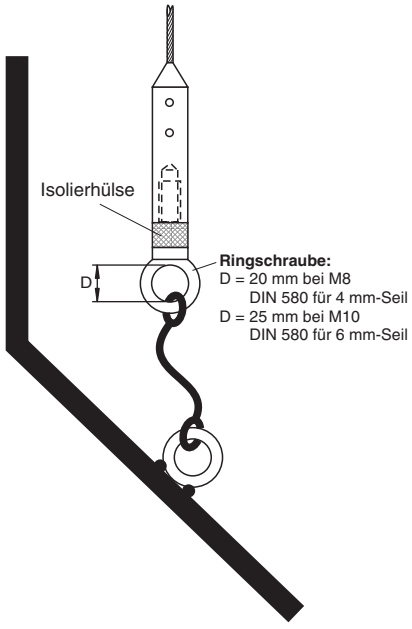
8.7 Befestigungssatz isoliert

Muss eine Seilsonde fixiert werden und ist eine sichere geerdete Befestigung nicht möglich, empfehlen wir die Verwendung der Isolierhülse aus PEEK-GF 30 mit beiliegender Ringschraube DIN 580 aus rostfreiem Stahl.

Hinweis!

Wegen der Gefahr elektrostatischer Aufladung ist die Isolierhülse nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet! Hier ist die Sonde zuverlässig geerdet zu befestigen (siehe Seite 26).

Zuverlässige isolierte Befestigung

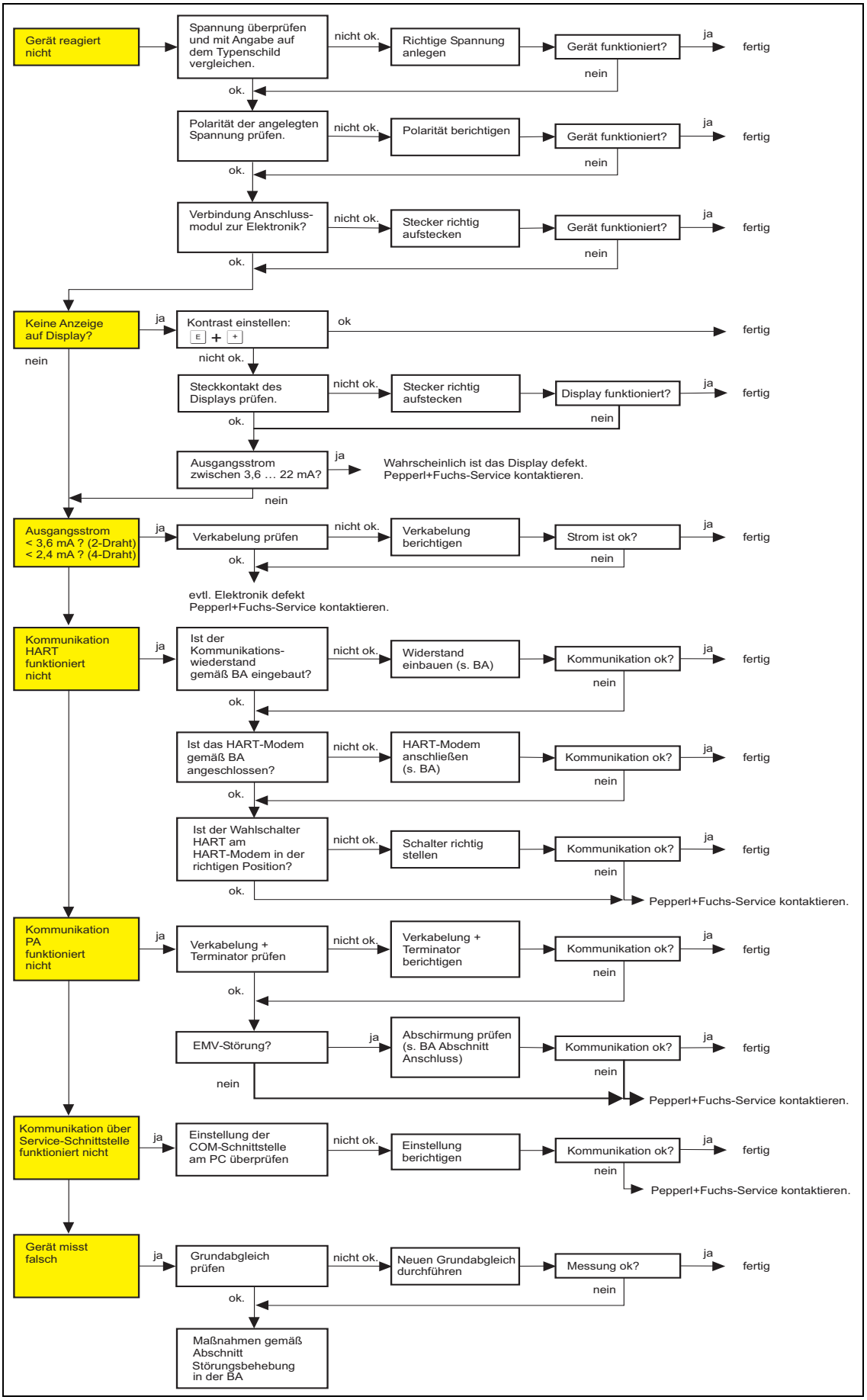


Befestigungssatz	Prozesstemperatur	Bestellbezeichnung
für 4 mm-Seilsonde	max. 150 °C (423 K)	LTZ-Z50-10
für 6 mm-Seilsonde		LTZ-Z50-20

DOCT-0092A 06/2009 120775

9 Störungsbehebung

9.1 Fehlersuchanleitung

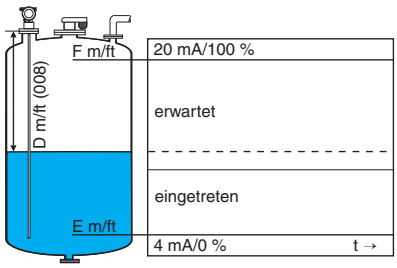
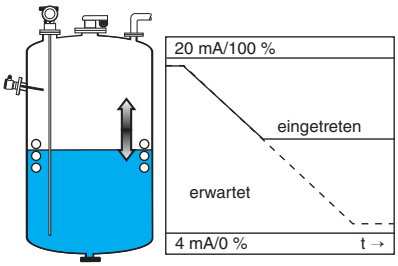
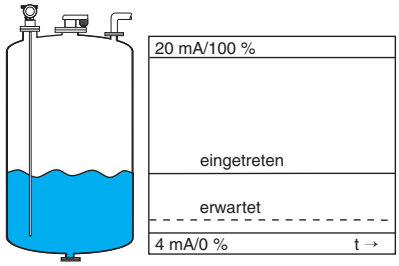
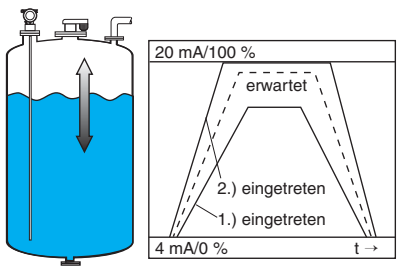


9.2 Systemfehlermeldungen

Code	Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
A102	Prüfsummenfehler Totalreset und Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet, bevor die Daten gespeichert wurden, EMV-Problem, E^2PROM defekt	Reset, EMV-Probleme vermeiden, falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
W103	Initialisierung - bitte warten	E^2PROM Speicherung noch nicht abgeschlossen	einige Sekunden warten, falls weiterhin Fehler angezeigt wird, Elektronik tauschen
A106	Download läuft - bitte warten	Download läuft	warten, Meldung verschwindet nach dem Ladevorgang
A110	Prüfsummenfehler Totalreset und Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet, bevor die Daten gespeichert wurden EMV-Problem E^2PROM defekt	Reset, EMV-Probleme vermeiden, falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A111	Elektronik defekt	RAM defekt	Reset, falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A113	Elektronik defekt	ROM defekt	Reset, falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A114	Elektronik defekt	E^2PROM defekt	Reset, falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A115	Elektronik defekt	Allgemeiner Hardware-Fehler	Reset, falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A116	Downloadfehler Download wiederholen	Prüfsumme der eingelesenen Daten ist nicht korrekt	Download neu starten
A121	Elektronik defekt	kein Werksabgleich vorhanden E^2PROM gelöscht	Service kontaktieren
W153	Initialisierung - bitte warten	Initialisierung der Elektronik	einige Sekunden warten, falls weiterhin Fehler angezeigt wird, Spannung Aus - Ein schalten
A160	Prüfsummenfehler Totalreset und Neuabgl. erfordl.	Gerät wurde ausgeschaltet bevor die Daten gespeichert wurden, EMV-Problem, E^2PROM defekt	Reset, EMV-Probleme vermeiden, falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A164	Elektronik defekt	Hardwarefehler	Reset, falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A171	Elektronik defekt	Hardwarefehler	Reset, falls Alarm nach Reset noch ansteht, Elektronik tauschen
A221	Abweichung des Sondenimpulses von Normalwerten	HF-Modul oder Verbindungskabel zwischen HF-Modul und Elektronik defekt	Kontaktierung am HF-Modul prüfen, falls Fehler nicht behebbar: HF-Modul tauschen
A241	Sondenbruch	Stabsonde gebrochen, Seilsonde gerissen oder Sondenlänge zu kurz eingegeben	Sondenlänge prüfen in 033, Sonde mechanisch prüfen, wenn gebrochen, auswechseln, oder berührungslose Messung wählen
		Sondenbruchüberwachung aktiviert, ohne davor eine Ausblendung zu machen	Sondenbruchüberwachung deaktivieren, Ausblendung machen und danach Sondenbruchüberwachung wieder aktivieren
A251	Durchführung	Kontakt in der Prozessdurchführung unterbrochen	Prozessdurchführung austauschen.
A261	HF-Kabel defekt	HF-Kabel defekt oder HF-Stecker gelöst	HF-Stecker überprüfen, gegebenenfalls defektes Kabel tauschen
W275	Offset zu hoch	Temperatur an der Elektronik zu hoch oder HF-Modul defekt	Temperatur prüfen, gegebenenfalls defektes HF-Modul tauschen
W512	Aufnahme Ausblendung - warten	Aufnahme aktiv	Alarm verschwindet nach wenigen Sekunden
W601	Linearisierung K1-Kurve nicht monoton	Linerarisierung ist nicht monoton steigend	Tabelle korrigieren
W611	Linearisierungspkt. Anzahl < 2 (K1)	Anzahl der eingegebenen Linearisierungskoordinaten ist < 2	Tabelle korrekt eingeben
W621	Simulation K1 eingeschaltet	Simulationsmodus ist eingeschaltet	Simulationsmodus ausschalten
E641	kein auswertbares Echo K1 Abgleich prüfen	Echoverlust aufgrund von Anwendungsbedingungen oder Ansatzbildung, Sonde defekt	Grundabgleich überprüfen, Sonde reinigen (siehe Betriebsanleitung Seite 75)
W650	S/N-Verhältnis zu klein oder kein Echo	Rauschamplitude zu groß	Elektromagnetische Störstrahlung beseitigen
E651	Sicherheitsabst. erreicht Überfüllgefahr	Füllstand im Sicherheitsabstand	Fehler verschwindet, wenn der Füllstand den Sicherheitsabstand verlässt, eventuell Reset Selbsthaltung durchführen
A671	Linearisation Ch1 nicht vollständig, unbrauchbar	Linerarisierungstabelle ist im Editiermodus	Linearisierungstabelle einschalten
W681	Strom Ch1 außerhalb des Messbereichs	Strom ist außerhalb des gültigen Bereiches 3,8 mA ... 21,5 mA	Grundabgleich durchführen, Linearisierung überprüfen

DOCT-0092A 06/2009 120775

9.3 Anwendungsfehler

Fehler	Ausgang	mögliche Ursache		Beseitigung
Es steht eine Warnung oder ein Alarm an.	je nach Konfigurierung	siehe Tabelle Fehlermeldungen (siehe Seite 76)		siehe Tabelle Fehlermeldungen (siehe Seite 76)
Messwert (00) ist falsch		„gemessene Distanz“ (008) in Ordnung?	ja →	1. „Abgleich Leer“ (005) und „Abgleich Voll“ (006) prüfen. 2. Linearisierung prüfen: → „Füllst./Restvol.“ (040) → „Endwert Messber.“ (046) → „Zyl.-durchmesser“ (047) → Tabelle prüfen
		nein ↓		
		Es wird evtl. ein Störecho ausgewertet.	ja →	Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich
keine Messwertänderung beim Befüllen/Entleeren		Störechos von Einbauten, Stutzen oder Ansatz an der Sonde		1. Störechoausblendung durchführen → Grundabgleich 2. ggf. Sonde reinigen 3. ggf. bessere Einbauposition wählen
E 641 (Echoverlust) nach Einschalten der Versorgungsspannung	**Wenn das Gerät bei Echoverlust auf HALTEN konfiguriert ist, wird am Ausgang ein beliebiger Wert/Strom eingestellt.**	Rauschpegel während der Initialisierungsphase zu hoch.		„Abgleich leer“ (005) noch einmal wiederholen. Achtung! Vor Bestätigen mit [+] oder [−] in den Editiermodus gehen.
Gerät zeigt bei leerem Tank Füllstand an!		Falsche Sondenlänge		1. Automatische Sondenlängenbestimmung bei leerem Tank durchführen. 2. Map über gesamte Sonde bei leerem Tank durchführen (Sonde frei!).
Messwert falsch (Steigungsfehler im gesamten Messbereich)		Tankeigenschaften falsch. Mediumseigenschaften falsch.		LN < 4 m und Tankeigenschaften „Aluminiumbehälter“ gewählt → Kalibration nicht möglich. → Auswahl → Standard wählen → Schwellen zu hoch Mediumseigenschaften kleiner wählen.

DOCT-0092A 06/2009 120775

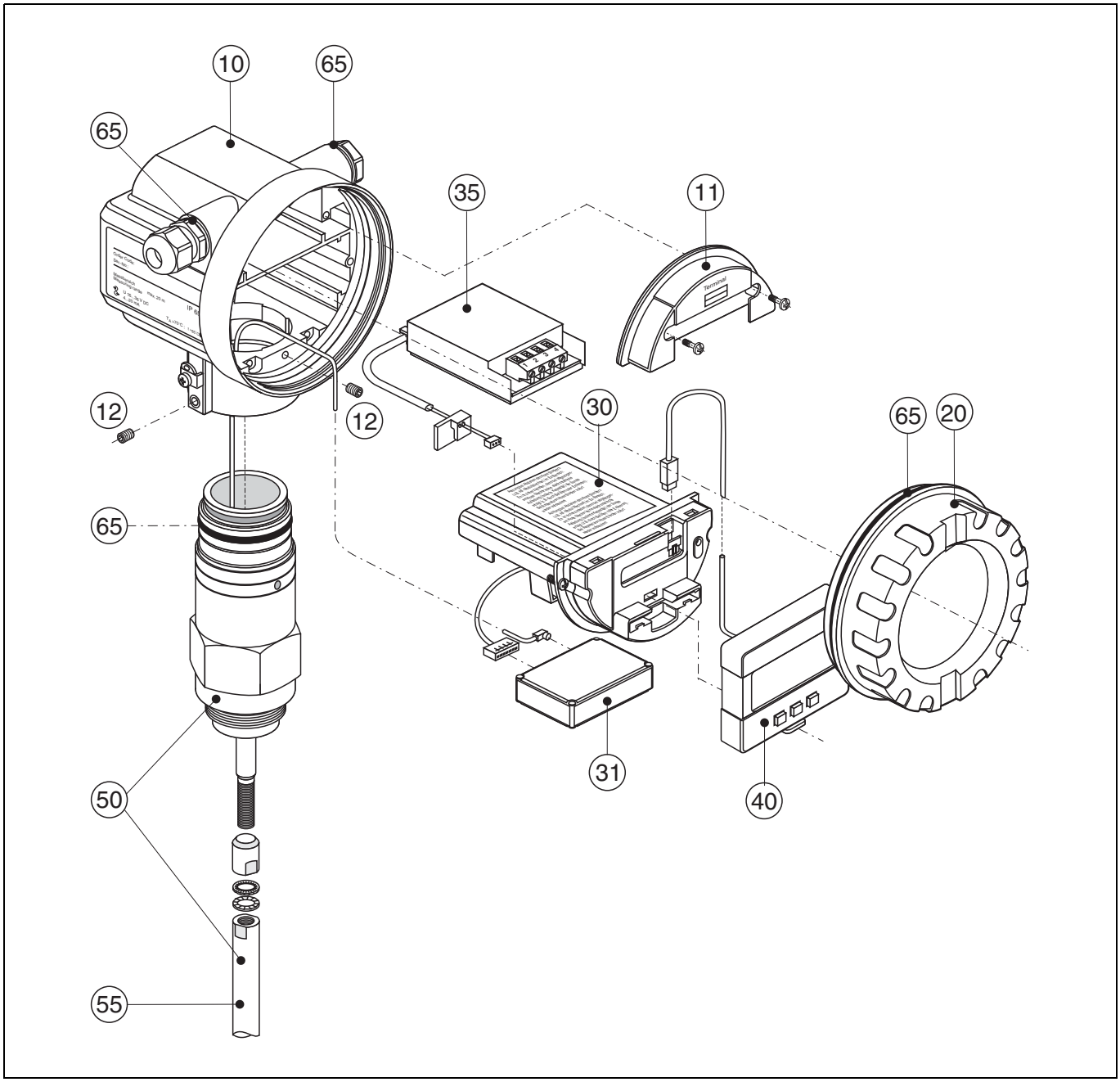
9.4 Ersatzteile

Hinweis!

Ersatzteile können Sie direkt bei Ihrer Pepperl+Fuchs-Serviceorganisation bestellen und zwar unter Angabe der Seriennummer, welche auf dem Messumformer-Typenschild aufgedruckt ist (siehe Seite 7).

Für weitere Informationen über Service und Ersatzteile wenden Sie sich bitte an den Pepperl+Fuchs-Service.

9.4.1 Ersatzteile Pulscon LTC mit Gehäuse F12 mit kombiniertem Anschluss- und Elektronikraum



Sondenvarianten und Sondenersatzteile siehe Seite 82 ff

DOCT-0092A 06/2009 120775

10 – Gehäuse

Gehäuse F12, Aluminium, beschichtet, M20, Metall
Gehäuse F12, Aluminium, beschichtet, G½, 4-Draht
Gehäuse F12, Aluminium, beschichtet, ½ NPT, 4-Draht
Gehäuse F12, Aluminium, beschichtet, M20, 4-Draht
Gehäuse F12, Aluminium, beschichtet, M20, Metall
Gehäuse F12, Aluminium, G½
Gehäuse F12, Aluminium, ½ NPT
Gehäuse F12, Aluminium, M20

11 – Abdeckung Anschlussraum

Deckel Anschlussraum F12
Deckel Anschlussraum F12, abgesetzte Anzeige und Bedienung

12 – Schraubenset

Schraubensatz Gehäuse F12/T12

20 – Deckel

Deckel F12/T12 Aluminium, Sichtscheibe, Dichtung
Deckel F12/T12 Aluminium, beschichtet, Dichtung

30 – Elektronik

Elektronik Pulscon LTC, Ex, 2-Draht, HART, V4.0
Elektronik Pulscon LTC, Ex, 4-Draht, HART, V4.0

31 – HF-Modul

HF-Modul Pulscon LTC

35 – Klemmenmodul/Netzteil

Klemmenmodul 4-polig, HART, 2-Draht mit Verbindungskabel
Netzteil, 10,5 V DC ... 32 V DC (Gehäuse F12) für Elektronik 4-Draht
Netzteil, 90 AC ... 250 V AC (Gehäuse F12) für Elektronik 4-Draht
Netzteil, CSA, 10,5 V DC ...32 V DC (Gehäuse F12) für Elektronik 4-Draht
Netzteil, CSA, 90 V ... 250 V AC (Gehäuse F12) für Elektronik 4-Draht

40 – Anzeige

Anzeige-/Bedienmodul LTC-Z02

50 – Sonde mit Prozessanschluss

Auf Anfrage.

55 – Sonde ohne Prozessanschluss

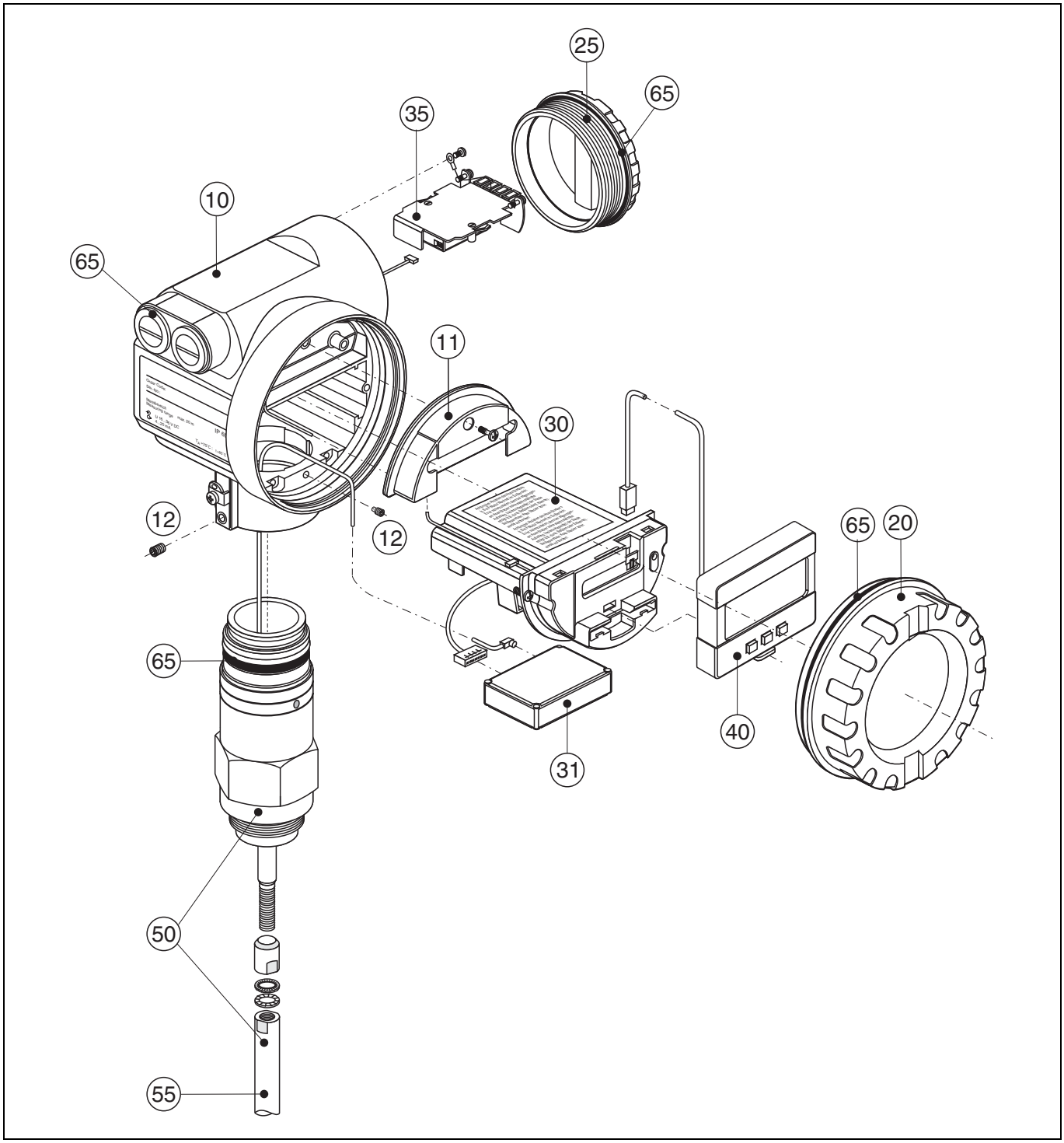
Auf Anfrage.

65 – Dichtungsset

Dichtungssatz LTC

DOCT-0092A 06/2009 120775

9.4.2 Ersatzteile Pulscon LTC mit Gehäuse T12 mit separatem Anschlussraum



Sondenvarianten und Sondenersatzteile siehe Seite 82 ff

DOCT-0092A 06/2009 120775

10 – Gehäuse

Gehäuse T12, Aluminium, M20, PAL, Deckel
Gehäuse F12, Aluminium, ½ NPT

11 – Abdeckung Anschlussraum

Abdeckhaube T12

12 – Schraubenset

Schraubensatz Gehäuse F12/T12

20 – Deckel

Deckel F12/T12 Aluminium, Sichtscheibe, Dichtung
Deckel F12/T12 Aluminium, beschichtet, Dichtung

25 – Deckel für Anschlussraum

Deckel T3/T12, Aluminium, beschichtet, Dichtung

30 – Elektronik

Elektronik Pulscon LTC, Ex, 2-Draht, HART, V4.0

31 – HF-Modul

HF-Modul Pulscon LTC

35 – Klemmenmodul/Netzteil

Klemmenmodul Ex d, 4-polig, 2-Draht, HART, T12
Klemmenmodul 4-polig, EEx ia, HART, T12, ÜSS

40 – Anzeige

Anzeige-/Bedienmodul LTC-Z02

50 – Sonde mit Prozessanschluss

Auf Anfrage.

55 – Sonde ohne Prozessanschluss

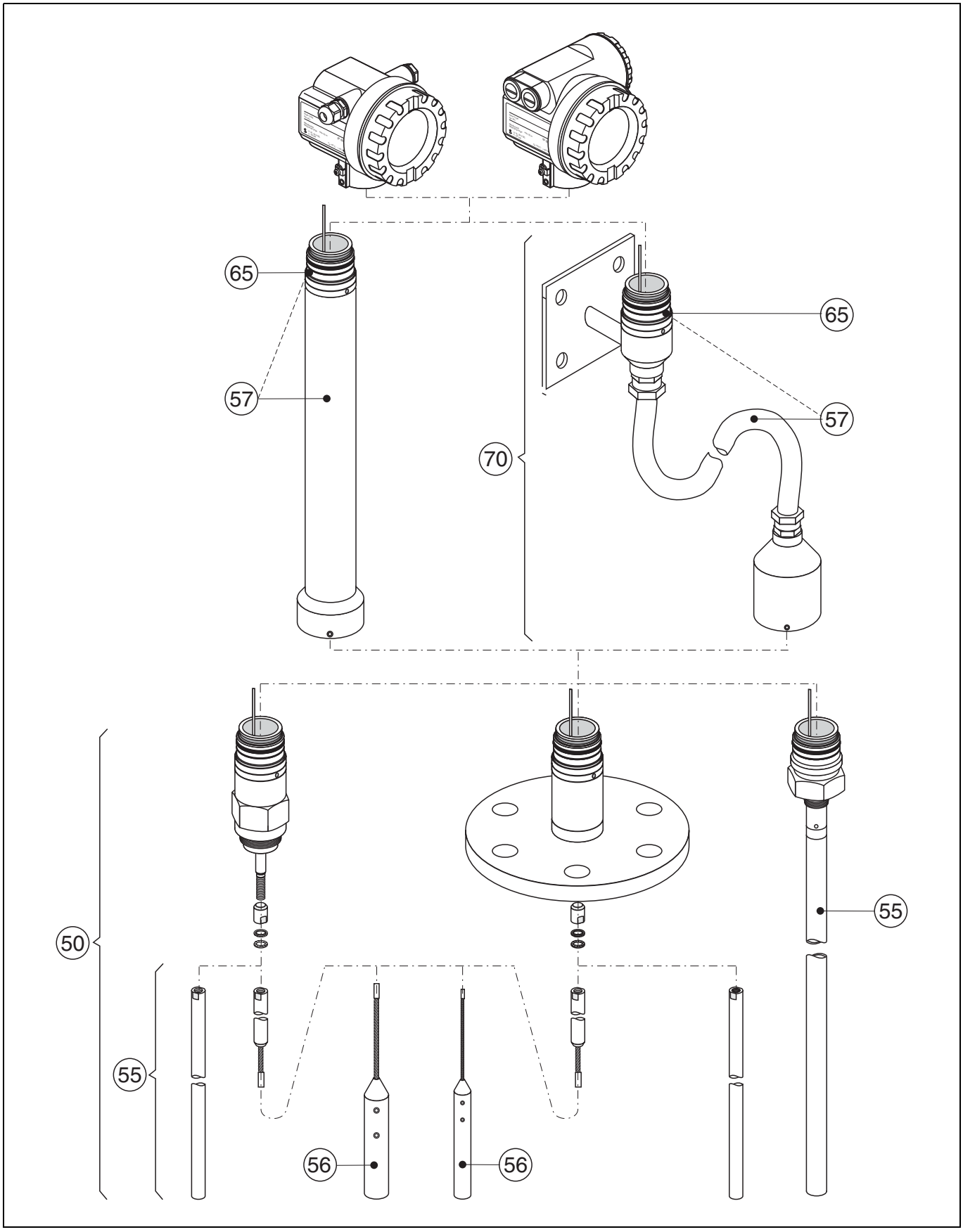
Auf Anfrage.

65 – Dichtungsset

Dichtungssatz LTC

DOCT-0092A 06/2009 120775

9.4.3 Pulscon LTC - Sonden, Zubehör und Ersatzteile



DOCT-0092A 06/2009 120775

PEPPERL+FUCHS

50 – Sonde mit Prozessanschluss

Auf Anfrage.

55 – Sonde ohne Prozessanschluss

Auf Anfrage.

56 – Gewichte

Gewicht LTC, Seil 6 mm - 1/4", Edelstahl VA
Gewicht LTC, Seil 4 mm - 1/6", Edelstahl VA

57 – Distanzrohr/Kabel

Distanzrohr, LTC – Elektronik, 400 mm
Kabel LTC, Schutzschlauch, 3m

65 – Dichtungsset

Dichtungssatz LTC

70 – Umrüstkit für separate Version

Umrüstsatz LTC auf Separatversion

DOCT-0092A 06/2009 120775

9.5 Rücksendung

Folgende Maßnahmen müssen ergriffen werden, bevor Sie ein Füllstandmessgerät an Pepperl+Fuchs zurücksenden, z. B. für eine Reparatur oder Kalibrierung:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Messstoffreste. Beachten Sie dabei besonders Dichtungsnuten und Ritzen, in denen Messstoffreste haften können. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, z. B. brennbar, giftig, ätzend, krebserregend, usw.
- Legen Sie dem Gerät in jedem Fall eine vollständig ausgefüllte „Erklärung zur Kontamination“ bei (eine Kopiervorlage der „Erklärung zur Kontamination und Reinigung“ befindet sich am Schluss dieser Betriebsanleitung). Nur dann ist es Pepperl+Fuchs möglich, ein zurückgesandtes Gerät zu prüfen oder zu reparieren.
- Legen Sie der Rücksendung spezielle Handhabungsvorschriften bei, falls dies notwendig ist, z. B. ein Sicherheitsdatenblatt gemäß EN 91/155/EWG.

Geben Sie außerdem an:

- die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Messstoffes
- eine Beschreibung der Anwendung
- eine Beschreibung des aufgetretenen Fehlers (ggf. den Fehlercode angeben)
- Betriebsdauer des Gerätes

9.6 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten zu achten.

9.7 Softwarehistorie

Software-Version / Datum	Änderungen Software	Änderungen Dokumentation
V 01.02.00/04.2002	Original-Software. Bedienbar über: - **PACT***ware*™ - HART-Kommunikator 375 mit Rev. 1, DD 1.	
V 01.02.02/08.2003	Funktionsgruppe: Hüllkurvendarstellung Katakana (Japanisch) Stromlupe (nur HART) editierbare Störechoausblendung Bedienbar über: - **PACT***ware*™ - HART-Kommunikator 375 mit Rev. 1, DD 1.	
V 01.02.04/07.2004	Funktion „Ausblendung“ verbessert	Spezifikation der Messgenauigkeit am Sondenende
V 01.02.06/01.2005	Funktion „Echoverlust“ verbessert	
V 01.04.00/03.2006	Funktion „Fensterung“	Beschreibung der Gerätefunktionen Bedienmenü erweitert, siehe Abschnitt 11.1

9.8 Kontaktadressen von Pepperl+Fuchs

Auf der Rückseite dieser Betriebsanleitung finden Sie Kontaktadressen von Pepperl+Fuchs, an die Sie sich bei Fragen wenden können.

DOCT-0092A 06/2009 120775

10 Technische Daten

10.1 Eingangskenngrößen

Messgröße

Die Messgröße ist der Abstand zwischen dem Referenzpunkt (siehe Abb. auf Seite 13) und der Füllgutoberfläche.

Unter Berücksichtigung der eingegebenen Leerdistanz (E, siehe Abb. auf Seite 94) wird der Füllstand rechnerisch ermittelt.

Wahlweise kann der Füllstand mittels einer Linearisierung (32 Punkte) in andere Größen (Volumen, Masse) umgerechnet werden.

10.2 Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal

4 mA … 20 mA mit HART-Protokoll

Ausfallsignal

Ausfallinformationen können über folgende Schnittstellen abgerufen werden:

- Lokale Anzeige:
  – Fehlersymbol (Seite 42)
  – Klartextanzeige
- Stromausgang, Fehlerverhalten wählbar (z. B. gemäß NAMUR-Empfehlung NE43)
- digitale Schnittstelle

Linearisierung

Die Linearisierungsfunktion des Pulscon LTC erlaubt die Umrechnung des Messwertes in beliebige Längen- oder Volumeneinheiten und Masse oder %. Linearisierungstabellen zur Volumenberechnung in zylindrischen Tanks sind vorprogrammiert. Beliebige andere Tabellen aus bis zu 32 Wertepaaren können manuell oder halbautomatisch eingegeben werden.

10.3 Messgenauigkeit

Referenzbedingungen

- Temperatur = +20 °C ± 5 K
- Druck = 1013 mbar abs. ± 20 mbar
- Luftfeuchte = 65 % ± 20 %
- Reflexionsfaktor ≥ 0,8 (Wasseroberfläche bei Koaxsonde, Metallplatte bei Stab- und Seilsonde mit min. 1 m ∅)
- Flansch bei Stab- oder Seilsonde ≥ 30 cm ∅
- Abstand zu Hindernissen ≥ 1 m

Auflösung

- digital: 1 mm
- analog: 0,03 % des Messbereichs

Messabweichung

Befindet sich in Funktionsgruppe „Grundabgleich“ ab Seite 49.

Reaktionszeit

Die Reaktionszeit hängt von der Parametrierung ab.

kürzeste Zeit:

- 2-Draht-Elektronik: 1 s
- 4-Draht-Elektronik: 0,7 s

DOCT-0092A 06/2009 120775

Einfluss der Umgebungstemperatur

Die Messungen sind durchgeführt gemäß EN 61298-3:

- digitaler Ausgang:
  - **Pulscon LTC**
    mittlerer T_K: 0,6 mm/10 K, max. ± 3,5 mm über den gesamten Temperaturbereich -40 °C ... +80 °C

2-Draht:

- Stromausgang (zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA):
  - **Nullpunkt (4 mA)**
    mittlerer T_K: 0,032 %/10 K, max. 0,35 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C ... +80 °C
  - **Spanne (20 mA)**
    mittlerer T_K: 0,05 %/10 K, max. 0,5 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C ... +80 °C

4-Draht:

- Stromausgang (zusätzlicher Fehler, bezogen auf die Spanne von 16 mA):
  - **Nullpunkt (4 mA)**
    mittlerer T_K: 0,02 %/10 K, max. 0,29 % über den gesamten Temperaturbereich -40 °C ... +80 °C
  - **Spanne (20 mA)**
    mittlerer T_K: 0,06 %/10 K, max. 0,89% über den gesamten Temperaturbereich -40 °C ... +80 °C

10.4 Einsatzbedingungen: Umgebung

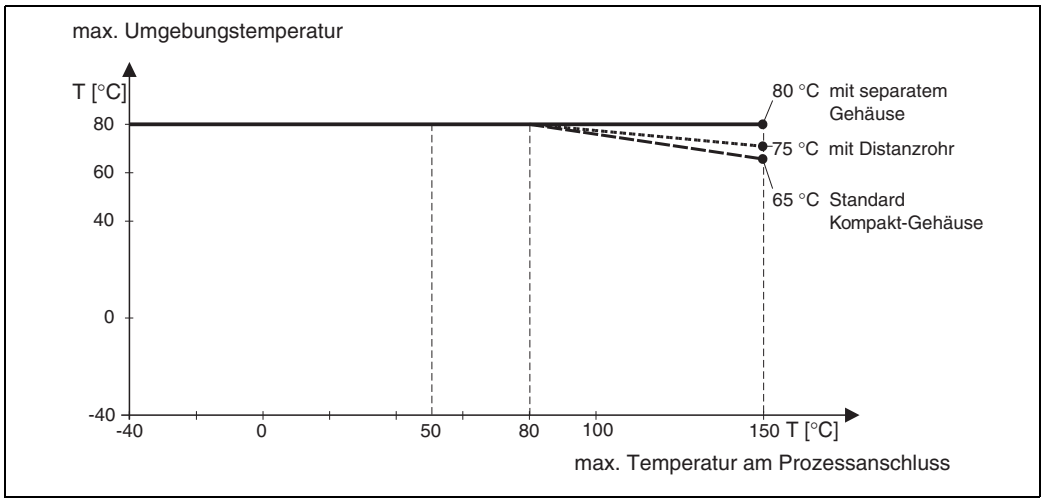
Umgebungstemperatur

Umgebungstemperatur an der Elektronik: -40 °C ... +80 °C

Bei T_a < -20 °C und T_a > + 60 °C ist die Funktionalität der LCD-Anzeige eingeschränkt. Bei Betrieb im Freien mit starker Sonneneinstrahlung sollte eine Wetterschutzhaube vorgesehen werden.

Umgebungstemperaturgrenze

Bei Temperatur am Prozessanschluss über 80 °C verringert sich die zulässige Umgebungstemperatur entsprechend dem folgenden Diagramm (Temperature Derating):



Lagerungstemperatur

-40 °C ... +80 °C

Klimaklasse

DIN EN 60068-2-38 (Prüfung Z/AD)

Schwingungsfestigkeit

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 Hz … 2000 Hz, 1 $(m/s^2)^2/Hz$

DOCT-0092A 06/2009 120775

Reinigung der Sonde

Je nach Anwendung können sich Verschmutzungen bzw. Ablagerungen an der Sonde bilden. Eine dünne gleichmäßige Schicht beeinflusst die Messung wenig. Dicke Schichten können das Signal dämpfen und reduzieren dann den Messbereich. Stark ungleichmäßige Ansatzbildung, Anhaftung z. B. durch Kristallisation, kann zur Fehlmessung führen. In solchen Fällen empfehlen wir ein berührungsloses Messprinzip zu verwenden, oder die Sonde regelmäßig auf Verschmutzung zu prüfen.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Beim Einbau der Sonden in Metall und Betonbehälter sowie bei Verwendung einer Koaxsonde:

- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse A.
- Störfestigkeit nach EN 61326, Anhang A (Industriebereich) und NAMUR-Empfehlung NE21 (EMV)

Beim Einbau von Stab- und Seilsonden ohne schirmende/metallische Wand, z. B. Kunststoff- und Holzsilos kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagetischen Feldern beeinflusst werden.

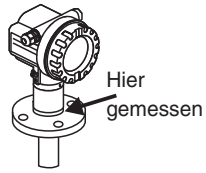
- Störaussendung nach EN 61326, Betriebsmittel der Klasse A.
- Störfestigkeit: der Messwert kann durch die Einwirkung starker elektromagnetischer Felder beeinflusst werden.

10.5 Einsatzbedingungen: Prozess

Prozesstemperaturbereich

Die maximal zulässige Temperatur am Prozessanschluss (Messpunkt siehe Abbildung) wird von der bestellten O-Ring-Variante bestimmt:

O-Ring-Werkstoff	Min. Temperatur	Max. Temperatur[1]
FKM (Viton)	-30 °C	+150 °C
EPDM	-40 °C	+120 °C
FFKM (Kalrez)	-5 °C[2]	+150 °C



1) Für PA-beschichtete Sonden beträgt die maximale zulässige Temperatur 100 °C.
2) Die min. Temperatur für FFKM kann -15 °C sein, wenn die max. Temperatur von +80 °C nicht überschritten wird.

Hinweis!

Die Mediumstemperatur kann höher sein.
Bei Seilsonden verringert sich bei Temperaturen über 350 °C jedoch die Festigkeit des Sondenseils durch Gefügeveränderung.

Hinweis!

Die metallisch blanken Sonden sind nur im Bereich der Durchführung isoliert. Damit besteht keine Gefahr einer statischen Aufladung. Das PA-beschichtete Seil wurde geprüft und ist nicht gefährlich statisch aufladbar. Damit ergeben sich für alle Sonden auch keine Einschränkungen für den Einsatz in Ex-Bereichen.

Prozessdruckgrenze:

Alle Varianten: Vakuum -1 bar ... 40 bar.

Dieser Bereich kann durch die Auswahl des Prozessanschlusses reduziert werden.

Der Nenndruck (PN) der auf den Flanschen abgegeben ist, bezieht sich auf eine Bezugstemperatur von 20 °C, für ASME-Flansche 100 °F (38 °C).

Hinweis!

Alle Pulscon-Sonden haben zwei Dichtstufen. Es gibt jeweils eine O-Ring-Dichtung und eine dahinter liegende Formdichtung.

Prozessberührende Werkstoffe

Bauteil	Werkstoff
Dichtung	siehe „Bestellinformationen“ auf Seite 8
Prozessanschluss	siehe „Bestellinformationen“ auf Seite 8
Durchführungsstab	1.4462, Duplex CR22
Nordlock-Sicherungsscheiben	1.4547
Seilsonde	Sondenseil blank: 1.4401, Endgewicht: 1.4435
	Sondenseil beschichtet: Stahl verzinkt PA 12 (Vestamid L 1940), geeignet für den Einsatz in Lebensmitteln
Stabsonde	siehe „Bestellinformationen“ auf Seite 8
Koaxsonde	siehe „Bestellinformationen“ auf Seite 8, Zentriersterne: PFA
alle Sonden mit 1½"- und Flanschanschluss	an der Unterkante der Prozessanschlüsse: PTFE (Dyneon TFM 1600)
alle Sonden mit ¾"-Anschluss	Unterkante der Prozessanschlüsse: PPS-GF 40

Dielektrizitätskonstante (DK)

- mit Koaxsonde: $\varepsilon r \geq 1{,}4$
- Stab- und Seilsonde: $\varepsilon r \geq 1{,}6$

Dehnung der Seilsonden durch Zug und Temperatur

6 mm-Seil:

- Längung durch Zug: bei max. zulässiger Zuglast (30 kN):13 mm/m Seillänge
- Längung durch Temperaturerhöhung von 30 °C auf 150 °C: 2 mm/m Seillänge

4 mm-Seil:

- Längung durch Zug: bei max. zulässiger Zuglast (12 kN): 11 mm/m Seillänge
- Längung durch Temperaturerhöhung von 30 °C auf 150 °C: 2 mm/m Seillänge

10.6 Konstruktiver Aufbau

Sondenlängentoleranzen

Stabsonden				
über		1 m	3 m	6 m
bis	1 m	3 m	6 m	
zulässige Toleranz (mm)	-5	-10	-20	-30

Seilsonden				
über		1 m	3 m	6 m
bis	1 m	3 m	6 m	
zulässige Toleranz (mm)	-10	-20	-30	-40

Gewicht

Pulscon	LTC und Seilsonde 4 mm	LTC und Stab- oder Seilsonde 6 mm	LTC und Stabsonde 16 mm	LTC und Koaxsonde
Gewicht für F12- oder T12-Gehäuse	ca. 4 kg + ca. 0,1 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 4 kg + ca. 0,2 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 4 kg + ca. 1,6 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht	ca. 4 kg + ca. 3,5 kg/m Sondenlänge + Flanschgewicht

DOCT-0092A 06/2009 120775

Werkstoff	• Gehäuse: Aluminium (AlSi10Mg), seewasserabweisend, chromatiert, pulverbeschichtet • Sichtfenster: Glas
Prozessanschluss	siehe „Produktstruktur Pulscon LTC“ auf Seite 8
Dichtung	siehe „Produktstruktur Pulscon LTC“ auf Seite 8
Sonde	siehe „Produktstruktur Pulscon LTC“ auf Seite 8

10.7 Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Pepperl+Fuchs bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

Ex-Zulassung Europa: EG-Baumusterprüfbescheinigung, Sicherheitshinweise SI

Zertifikat	Zündschutzart	Ausgang	Kommunikation	Gehäuse	Sicher-heitsinfor-mation	WHG
NA	Ex-frei	AH, DH, IH	HART, 4 mA ... 20 mA	A*, T*	–	–
		PA	PROFIBUS PA	A*, T*	–	–
EA	Ex II 1/2 G EEx ia II C T6 und WHG	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	A*	SI164O	ZE256O
		PA	PROFIBUS PA	A*	SI165O	ZE256O-A
ED	Ex II 1/2 G EEx d [ia] IIC T6	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	T*	SI166O	–
		PA	PROFIBUS PA	T*	SI166O	–
ES	Ex II 1/2 G EEx ia IIC T6 Ex II 1/3 D Sichtdeckel	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	A*	SI172O	–
		PA	PROFIBUS PA	A*	SI172O	–
EW	Ex II 1/2 G EEx ia IIC T6 Ex II 1/3 D Sichtdeckel und WHG	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	A*	SI172O	ZE256O
		PA	PROFIBUS PA	A*	SI172O	ZE256O
EX	Ex II 1/2 G EEx ia II C T6	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	A*	SI164O	–
		PA	PROFIBUS PA	A*	SI165O	–
E1	Ex II 2 G EEx em [ia] IIC T6	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	T*	SI167O	–
		PA	PROFIBUS PA	T*	SI167O	–
SX	Ex II 1/2 D Alu-Blinddeckel, Staub-Ex	AH, DH, IH	HART, 4 mA ... 20 mA	A*	SI168O	–
S2	Ex II 1/3 D Sichtdeckel, Staub-Ex	AH, DH, IH	HART, 4 mA ... 20 mA	A*	SI168O	–
WH	WHG	AH, DH, IH	HART, 4 mA ... 20 mA	A*, T*	–	ZE256O
		PA	PROFIBUS PA	A*, T*	–	ZE256O
–	Ex II 1/2 D Alu-Blinddeckel, Staub-Ex Ex II 1/3 D Sichtdeckel, Staub-Ex	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	T*	SI173O	–
		PA	PROFIBUS PA	T*	SI173O	–
–	Ex II 1/2 G EEx ia IIC T6	AH, DH, IH	HART, 4 mA ... 20 mA	T*	SI215O	–
–	Ex II 1/2 G EEx ia II C T6	PA	PROFIBUS PA	T*	SI216O	–

USA: FM Approval, Control Drawing
Canada: CSA Certificate of Compliance, Control Drawing

Zertifikat	Zündschutzart	Ausgang	Kommunikation	ZD
FM	FM DIP, Cl. II, Div. 1, Gr. E-G, N.I.	AH, DH	HART, 4 mA ... 20 mA	ZD078O
F1	FM IS, Cl. I/II/III, Div. 1, Gr. A-G, N.I.	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	ZD075O
		PA	PROFIBUS PA	ZD076O
F2	FM XP, Cl. I/II/III, Div. 1, Gr. A-G	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	ZD077O
		PA	PROFIBUS PA	ZD077O
CS	CSA DIP, Cl. II, Div. 1, Gr. G + coal dust, N.I.	AH, DH	HART, 4 mA ... 20 mA	ZD083O
C1	CSA IS, Cl. I/II/III, Div. 1, Gr. A-D, G + coal dust, N.I.	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	ZD080O
		PA	PROFIBUS PA	ZD081O
C2	CSA XP, Cl. I/II/III, Div. 1, Gr. A-D, G + coal dust, N.I.	IH	HART, 4 mA ... 20 mA	ZD082O
		PA	PROFIBUS PA	ZD082O

DOCT-0092A 06/2009 120775

SIL-Einstufung bis SIL2 gemäß IEC 61508, für 4 mA ... 20 mA-Ausgang (siehe SIL-Handbuch)

Überfüllsicherung Z-65.16-368 (WHG), siehe „Bestellinformationen“ auf Seite 8 und ZE256O

Telekommunikation Erfüllt Teil 15 der FCC-Bestimmungen für einen „Unintentional Radiator“. Alle Sonden erfüllen die Anforderungen an ein „Class A Digital Device“.

Alle Sonden in metallischen Behältern erfüllen darüber hinaus die Anforderungen an ein „Class B Digital Device“.

Externe Normen und Richtlinien

EN 60529
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

EN 61010
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.

EN 61326
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen)

NAMUR
Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie)

- NE21 – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik
- NE43 – Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern

10.8 Ergänzende Dokumentation

Betriebsanleitung Je nach bestellter Kommunikationsvariante wird zusammen mit dem Gerät folgende Betriebsanleitung ausgeliefert:

Kommunikation	Betriebsanleitung
4 mA ... 20 mA, HART	BA242O
PROFIBUS PA	BA243O

Diese Anleitungen beschreiben Installation und Erstinbetriebnahme des Pulscon LTC. Aus dem Bedienmenü sind dabei alle Funktionen berücksichtigt, die man für eine gewöhnliche Messaufgabe benötigt. Darüber hinaus gehende Funktionen sind **nicht** enthalten.

Beschreibung der Gerätefunktionen

BA245O
Diese Betriebsanleitung enthält eine detaillierte Beschreibung **aller** Funktionen des Pulscon LTC und gilt für alle Kommunikationsvarianten. Dieses Dokument finden Sie auch im Internet unter www.pepperl-fuchs.com.

Kurzanleitung

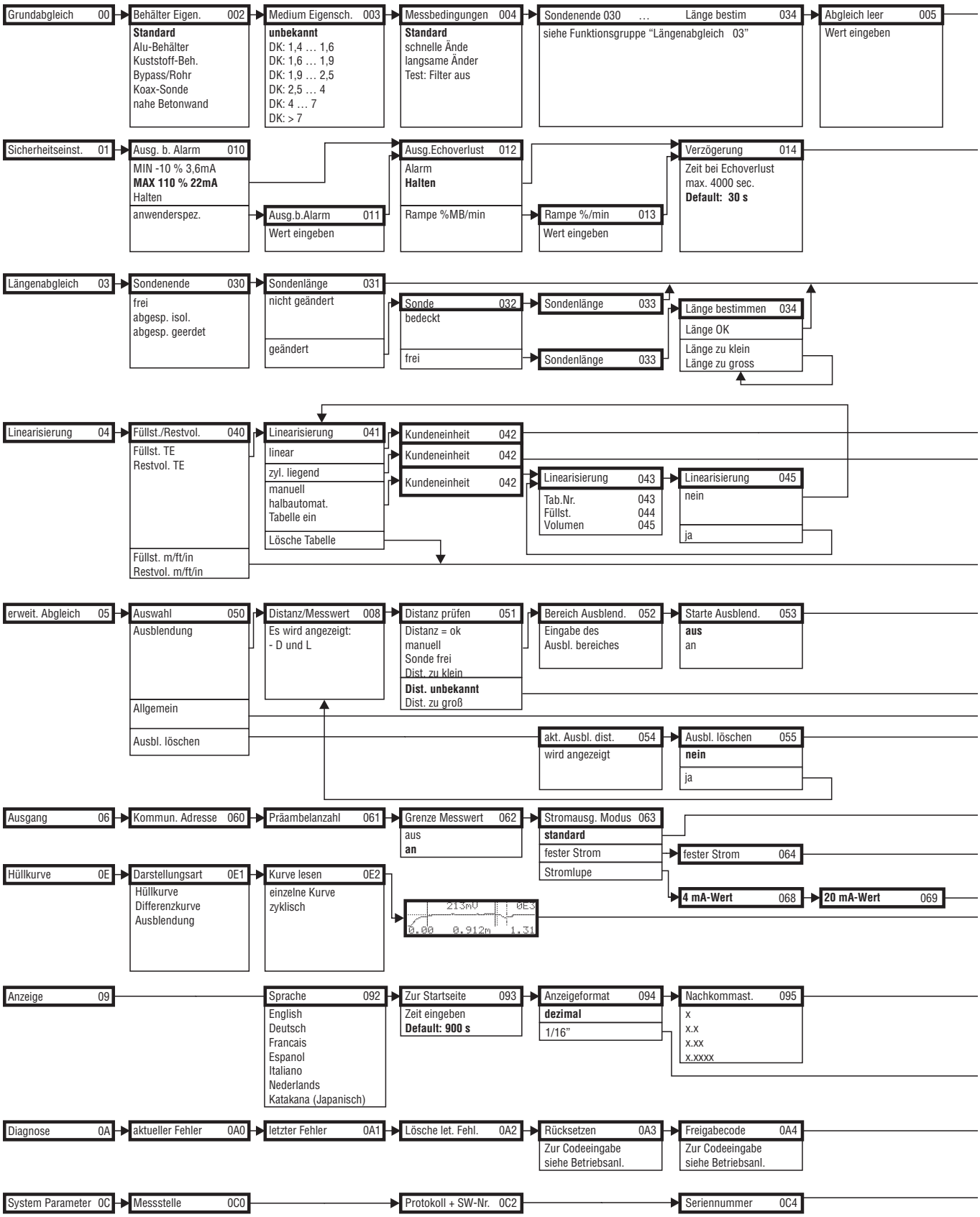
KA189O
befindet sich unter dem Gehäusedeckel des Geräts.

Auf diesem Faltblatt sind die wichtigsten Funktionen des Menüs zusammengefasst. Es dient vorwiegend als Erinnerungsstütze für Anwender, die mit dem Bedienkonzept der Laufzeitmessgeräte von Pepperl+Fuchs bereits vertraut sind.

Sicherheitshinweise Zusammen mit ATEX-zertifizierten Ausführungen der Geräte werden Sicherheitshinweise SI und ZD (siehe Seite 90) ausgeliefert. Bei Verwendung der Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen sind alle Angaben dieser Sicherheitshinweise zu beachten.

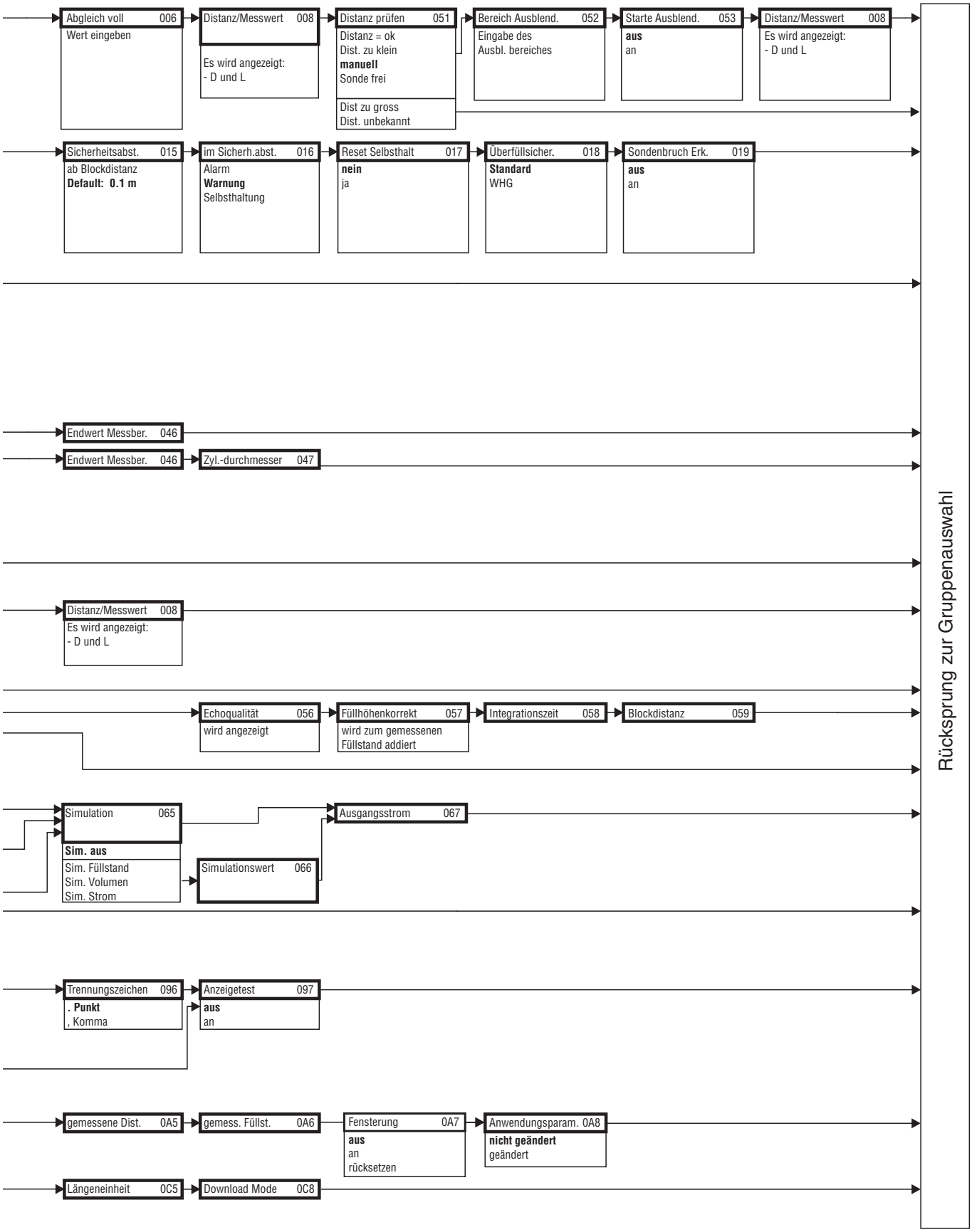
11 Anhang

11.1 Bedienmenü HART (Anzeigemodul)



Hinweis! Die Default-Werte der jeweiligen Parameter sind durch Fettdruck gekennzeichnet.

DOCT-0092A 06/2009 120775


Abgleich voll 006
Wert eingeben
Distanz/Messwert 008
Es wird angezeigt:
- D und L
Distanz prüfen 051
Distanz = ok
Dist. zu klein
manuell
Sonde frei
Dist zu gross
Dist. unbekannt
Bereich Ausblend. 052
Eingabe des
Ausbl. bereiches
Starte Ausblend. 053
aus
an
Distanz/Messwert 008
Es wird angezeigt:
- D und L
Sicherheitsabst. 015
ab Blockdistanz
Default: 0.1 m
im Sicherh.abst. 016
Alarm
Warnung
Selbsthaltung
Reset Selbsthalt 017
nein
ja
Überfüllsicher. 018
Standard
WHG
Sondenbruch Erk. 019
aus
an
Endwert Messber. 046
Endwert Messber. 046
Zyl.-durchmesser 047
Distanz/Messwert 008
Es wird angezeigt:
- D und L
Echoqualität 056
wird angezeigt
Füllhöhenkorrekt 057
wird zum gemessenen
Füllstand addiert
Integrationszeit 058
Blockdistanz 059
Simulation 065
Sim. aus
Sim. Füllstand
Sim. Volumen
Sim. Strom
Simulationswert 066
Ausgangsstrom 067
Trennungszeichen 096
. Punkt
, Komma
Anzeigetest 097
aus
an
gemessene Dist. 0A5
gemess. Füllst. 0A6
Fensterung 0A7
aus
an
rücksetzen
Anwendungsparam. 0A8
nicht geändert
geändert
Längeneinheit 0C5
Download Mode 0C8
Rücksprung zur Gruppenauswahl

11.2 Funktionsbeschreibung

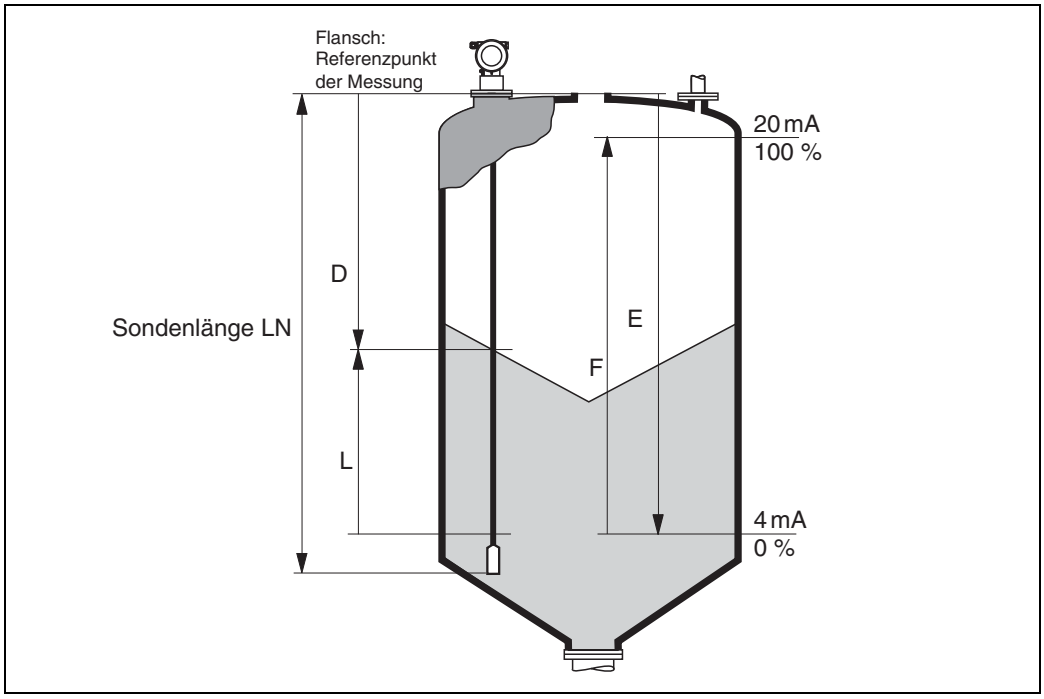
Hinweis!

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionsgruppen, Funktionen und Parameter finden Sie in der Dokumentation BA245O – „Beschreibung der Gerätefunktionen“.

11.3 Arbeitsweise und Systemaufbau

11.3.1 Funktionsweise (Messprinzip)

Der Pulscon LTC ist ein „nach unten schauendes“ Messsystem, das nach der Laufzeitmethode (**ToF** = **T**ime **o**f **F**light) arbeitet. Es wird die Distanz vom Referenzpunkt (Prozessanschluss des Messgerätes siehe Seite 13) bis zur Produktoberfläche gemessen. Hochfrequenzimpulse werden auf eine Sonde eingekoppelt und entlang der Sonde geführt. Die Impulse werden von der Produktoberfläche reflektiert, von der Auswerteelektronik empfangen und in die Füllstandinformation umgesetzt. Diese Methode ist auch als **TDR** (**T**ime **D**omain **R**eflectometry) bekannt.



Eingang

Die reflektierten Impulse werden von der Sonde zur Elektronik übertragen. Dort wertet ein Mikroprozessor die Signale aus und identifiziert das Füllstandecho, welches durch die Reflexion der Hochfrequenzimpulse an der Produktoberfläche verursacht wurde.

Die Entfernung **D** zur Füllgutoberfläche ist proportional zur Laufzeit des Impulses **t**:

D = c x t/2,

wobei **c** die Lichtgeschwindigkeit ist.

Da die Leerdistanz **E** dem System bekannt ist, wird der Füllstand **L** berechnet zu:

L = E – D

Referenzpunkt für **E** siehe obige Abbildung, Details siehe Seite 49.

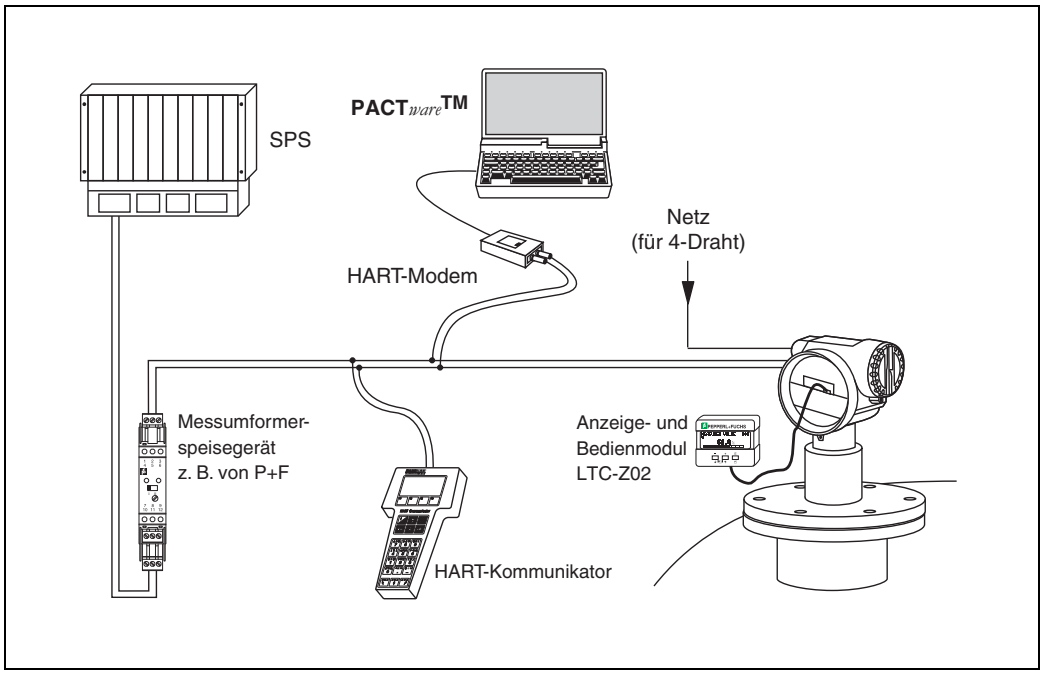
Der Pulscon besitzt Funktionen zur Störechoausblendung, die vom Benutzer aktiviert werden können. Sie gewährleisten, dass Störechos von z. B. Einbauten und Streben nicht als Füllstandecho interpretiert werden.

DOCT-0092A 06/2009 120775

11.3.2 Messeinrichtung

Einzelmessstelle

- Versorgung direkt vom Netz (4-Draht) oder vom Messumformerspeisegerät (2-Draht).
- Vor-Ort-Bedienung mit eingebautem Display oder Fernbedienung mit HART-Protokoll.



Wenn der HART-Kommunikationswiderstand nicht im Speisegerät eingebaut ist und per HART-Protokoll kommuniziert werden soll, ist es notwendig einen Kommunikationswiderstand von ≥ 250 Ω in die 2-Draht-Leitung einzufügen.

Vor-Ort-Bedienung

- mit Anzeige- und Bedienmodul LTC-Z02
- mit Personal Computer und Bedienprogramm **PACT***ware*™
  PACT*ware*™ ist ein grafisch unterstütztes Bedienprogramm (MS-Windows) für intelligente Messgeräte mit den Kommunikationsprotokollen HART und PROFIBUS PA.

11.3.3 Patente

Dieses Produkt ist durch mindestens eines der unten aufgeführten Patente geschützt.

Weitere Patente sind in Vorbereitung.

- US 5,661,251 ≙ EP 0 780 664
- US 5,827,985 ≙ EP 0 780 664
- US 5,884,231 ≙ EP 0 780 665
- US 5,973,637 ≙ EP 0 928 974

DOCT-0092A 06/2009 120775

A
Abgesetzte Anzeige und Bedienung 73
Abgleich leer 55, 65
Abgleich voll 55, 65
Abmessungen 12
Adapterflansch 71
Alarm 46
Anschluss 37
Anschlussraum 35
Anwendungsfehler 77
Anzeigesymbole 42
Anzeige-/Bedienmodul 41, 74
Außenreinigung 69
Austausch 69

B
Bedienmenü 40
Bedienung 39, 43
Befestigungssatz isoliert 74
Behälter-Eigenschaften 51, 65
Bestimmungsgemäße Verwendung 5
Betriebssicherheit 5
Blockdistanz 59, 66

C
CE-Kennzeichen 9

E
Einbauhinweise 14
Einbaumaße 12
Erklärung zur Kontamination 98
Ersatzteile . . . . . 78 ... 83
Explosionsgefährdeter Bereich 5
Ex-Zulassung 8, 9, 90

F
Fehlermeldungen 46, 76
Fehlersuchanleitung 75
Flansch mit Hornadapter 70
Freigabecode 43, 44
Funktionsweise 94

G
Gehäuse drehen 10, 32
Gehäuse F12 . . . . . .12, 33
Gehäuse T12 . . . . . .12, 34
Grundabgleich 49, 51, 65

H
Handbediengerät 37, 47, 84
HART 35, 37, 47
HART-Kommunikator 37, 47, 84
HART-Modem 37
Hüllkurve 61, 66

I
Inbetriebnahme 48

K
Konformitätserklärung 9

L
Längenbestimmung 54, 65

M
Mediengruppe 52
Mediumeigenschaften 52, 65
Menüstruktur 92
Messbedingungen 53, 65
Messprinzip 94
Montage 10

P
PACT*ware*™ 37, 47, 65, 95
Potentialausgleich 38
Produktstruktur 8
Projektierungshinweise 14

R
Reparatur 69
Reparatur von Ex-zertifizierten Geräten 69
Reset 45
Rücksendung 84

S
Schutzart 38
Sicherheitshinweise 5
Sicherheitszeichen und -symbole 6
Softwarehistorie 84
Sonde 54, 65
Sondenende 53, 65
Sondenlänge 53, 65
Stabverlängerung 72
Störechoausblendung 56, 58, 65
Störungsbehebung 75
Systemfehlermeldungen 76

T
Tastenbelegung 42
Technische Daten 85
Typenschild 7

V
Verdrahtung 33, 34
Verriegelung 43, 44

W
Warnung 46
Wartung 69
Wetterschutzhaube 70

Z
Zentrierung 72
Zubehör 70

DOCT-0092A 06/2009 120775

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene „Erklärung zur Kontamination und Reinigung“, bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.

Type of instrument/sensor
Geräte-/Sensortyp _____

Serial number
Seriennummer _____

☐ **Used as SIL device in a Safety Instrumented System/*Einsatz als SIL-Gerät in Schutzeinrichtungen***

Process data/
Prozessdaten

Temperature/*Temperatur* _____ [°F] _____ [°C] Pressure/*Druck* _____ [psi] _____ [Pa]
Conductivity/*Leitfähigkeit* _____ [µS/cm] Viscosity/*Viskosität* _____ [cp] _____ [mm^2/s]

Medium and warnings
Warnhinweise zum Medium

	Medium/concentration *Medium/Konzentration*	Identification CAS No.	flammable *entzündlich*	toxic *giftig*	corrosive *ätzend*	harmful/ irritant *gesundheits -schädlich/ reizend*	other * *sonstiges**	harmless *unbedenklich*
Process medium *Medium im Prozess*								
Medium for process cleaning *Medium zur Prozessreinigung*								
Returned part cleaned with *Medium zur Endreinigung*								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive
* *explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv*

Please tick should one of the above be applicable, include security sheet and, if necessary, special handling instructions.
Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.

Description of failure/*Fehlerbeschreibung* _____

_____

_____

_____

_____

Company data/*Angaben zum Absender*

Company/*Firma* _____
_____
Address/*Adresse* _____
_____
_____

Contact person/*Ansprechpartner* _____
Phone number//*Telefon-Nr.* _____
Fax/E-Mail _____

Your order No./*Ihre Auftragsnr.* _____

We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge.We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities.
Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefahrbringender Menge sind.

_____ _____ _____
(Place, date/*Ort, Datum*) Name, department/*Abteilung* (please print/*bitte Druckschrift*) Signature/*Unterschrift*

DOCT-0092A 06/2009 120775

PEPPERL+FUCHS

Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie,
herausgegeben vom Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) e.V.
in ihrer neuesten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: „Erweiterter Eigentumsvorbehalt“.

Wir von Pepperl+Fuchs fühlen uns verpflichtet, einen Beitrag für die Zukunft zu leisten,
deshalb ist diese Druckschrift auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

PROZESSAUTOMATION – PROTECTING YOUR PROCESS

Zentrale weltweit
Pepperl+Fuchs GmbH
68307 Mannheim · Deutschland
Tel. +49 621 776-0
E-Mail: info@de.pepperl-fuchs.com

Zentrale USA
Pepperl+Fuchs Inc.
Twinsburg, Ohio 44087 · USA
Tel. +1 330 4253555
E-Mail: sales@us.pepperl-fuchs.com

Zentrale Asien
Pepperl+Fuchs Pte Ltd.
Singapur 139942
Tel. +65 67799091
E-Mail: sales@sg.pepperl-fuchs.com

www.pepperl-fuchs.com

52013045

BA242O/98/de/06.09
FM7.0

PEPPERL+FUCHS
PROTECTING YOUR PROCESS

Änderungen vorbehalten
Copyright PEPPERL+FUCHS • Printed in Germany

DOCT-0092A 120775
06/2009